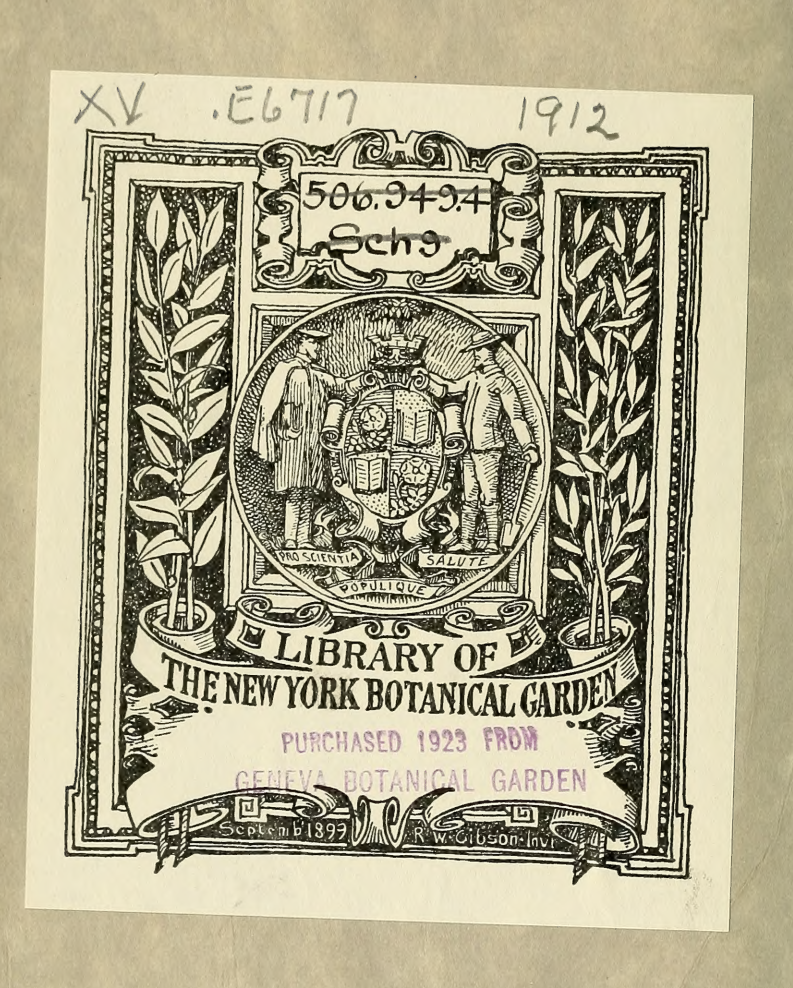




XV .E6717 1912
506.9494
Schg
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1897
R. W. Gibson Invt

Verhandlungen

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

95. Jahresversammlung

vom 8.-11. September

1912

in Altdorf

I. TEIL

mit Anhang: Nekrologe

Kommissionsverlag

H. R. SAUERLÄNDER & Cie, AARAU

(Für Mitglieder beim Quästorat.)

ACTES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

95me SESSION

DU 8 AU 11 SEPTEMBRE

1912

à ALTDORF

Ire PARTIE

RAPPORT DU COMITÉ CENTRAL — PROCÈS-VERBAUX DU SÉNAT, DE LA COMMISSION PRÉPARATOIRE, DES ASSEMBLÉES GÉNÉRALES — RAPPORTS DES COMMISSIONS, SECTIONS ET SOCIÉTÉS CANTONALES — PERSONNEL

ANNEXE

NOTICES BIOGRAPHIQUES DES MEMBRES DÉCÉDÉS

EN VENTE

chez MM. H. R. SAUERLÄNDER & Cie, AARAU

(Les membres s'adresseront au questeur.)

5

Verhandlungen

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

95. Jahresversammlung
vom 8.—11. September
1912
in Altdorf

I[ter] TEIL

BERICHT DES ZENTRALKOMITEES — PROTOKOLLE DES SENATS, DER VORBERATENDEN KOMMISSION, DER HAUPTVERSAMMLUNGEN — BERICHTE DER KOMMISSIONEN, SEKTIONEN UND KANTONALEN GESELLSCHAFTEN — PERSONALIEN.

ANHANG

BIOGRAPHIEN VERSTORBENER MITGLIEDER.

Kommissionsverlag
H. R. SAUERLÄNDER & Cie, AARAU
(Für Mitglieder beim Quästorat).

Société Générale d'Imprimerie, Genève

Inhaltsverzeichnis

Berichte der Sektionen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1911/12:

Berichte der kantonal. Tochtergesellschaften der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1911/12:

Personalverhältnisse der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1911-1912 :

Anhang

Biographien verstorbener Mitglieder der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Die Clichés zu den Portraits von Prof. J. Amsler-Laffon und Prof. Dr. Weber wurden von der Redaktion der « Schweiz. Bauzeitung » zum Abdruck überlassen.

I

Bericht des Zentralkomitees

nebst

Kassabericht

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

für

das Jahr 1911/1912

Rapport du Comité central

de la Société helvétique des Sciences naturelles

pour l'année 1911/1912

par Ed. Sarasin, président.

Messieurs et chers Collègues,

Au moment de vous présenter le tableau de l'activité de la Société helvétique des Sciences naturelles, depuis notre dernière réunion annuelle à Soleure, et de vous rendre compte de sa propre activité pendant cet exercice, le Comité central se sent pressé d'adresser tout d'abord sa profonde reconnaissance aux hautes Autorités de la Confédération pour la sollicitude qu'elles témoignent sans cesse aux entreprises et aux travaux de notre Société et l'appui éclairé et généreux qu'elles lui accordent. Nous y tenons d'autant plus que les deux membres du Conseil fédéral qui nous ont le plus puissamment marqué cet intérêt comme chefs du Département fédéral de l'Intérieur, MM. Schobinger et Ruchet, ne sont plus, et que notre reconnaissance pour ce que nous leur devons ne s'est point éteinte avec eux. Nous n'oublierons pas, en particulier, l'intérêt que M. le Conseiller fédéral Ruchet avait voué à la création du Parc national, intérêt enthousiaste, qu'il avait su communiquer à ses collègues du Conseil fédéral au point d'entraîner une décision de principe de ce corps en faveur d'un subside annuel couvrant les frais de location des réserves à constituer dans plusieurs communes des Grisons, comme nous le verrons tout à l'heure.

Nous abordons maintenant les différentes questions sur lesquelles le Comité central a eu à porter son attention et dont plusieurs font l'objet de propositions qu'il aura à vous présenter aujourd'hui.

Admission de la Société uranaise des Sciences naturelles.

La première proposition que nous aurons le plaisir de vous faire, car nous voulons commencer par nos dévoués hôtes d'aujourd'hui, est l'admission comme filiale de la jeune Société uranaise des Sciences naturelles qui nous reçoit si aimablement. Ça n'est pas, en effet, une des moindres satisfactions que nous a procurée la gracieuse invitation qui nous est venue d'Altdorf pour notre réunion de cette année que celle de voir qu'elle avait comme conséquence le groupement en un nouveau faisceau cantonal d'un nombre réjouissant d'amis de la science enrôlés par M. Bonif. Huber, notre cher président annuel. C'est par acclamations, sans doute, que vous accueillerez dans un instant cette jeune sœur au sein de notre Société, avec vos meilleurs vœux pour sa prospérité. Son admission portera à 20 le chiffre de nos Sociétés cantonales.

Commission des œuvres d'Euler

La Commission des œuvres d'Euler, qui poursuit avec un zèle inlassable l'exécution de la grande tâche dont notre Société l'a investie, a été bien douloureusement frappée par la perte de son distingué président le prof. Vonder Mühll, mort subitement le 9 mai dernier et auquel nous adressons ici un suprême hommage de reconnaissance pour tout le dévouement qu'il a dépensé pour les intérêts de notre Société. M. Fr. Sarasin, qui a été, comme président central et avec l'aide de M. le prof. Rudio, le principal organisateur de cette grande entreprise de publication, une des plus considérables dont notre Société se soit jamais chargée, a bien voulu, sous réserve de son élection par cette assemblée, accepter de prendre la succession du regretté défunt comme membre et comme président de cette importante commission. Nous l'en remercions ici en nous félicitant de le revoir au milieu de nous, de retour de sa belle et courageuse expédition scientifique.

Le comité de rédaction de cette même Commission avance aussi rapidement que possible et au prix du plus consciencieux labeur la révision des textes et la correction des épreuves. Le rédacteur général, prof. Rudio, avait, vous vous en souvenez, déposé sur le bureau de l'assemblée générale de Soleure, l'an dernier, le premier volume, soit l'*Algebra*, dont nous avons tous admiré la belle exécution. Depuis lors, quatre volumes ont vu le jour, deux contenant la *Dioptrica* et deux autres la *Mecanica*, et l'on nous annonce déjà l'achèvement presque complet du tome VI sur les *Intégrales elliptiques*. La vaillante Commission a donc mené à bien à ce jour le huitième environ de sa tâche. Nous l'en félicitons et l'en remercions.

Nous ne sommes pas, du reste, les seuls à le faire, car nous avons reçu, il y a peu de jours, du secrétaire général du V[me] Congrès international des Mathématiciens, réuni à Cambridge, en août 1912, communication de la résolution suivante, votée à l'unanimité par ce Congrès:

« Im Anschluss an die Verhandlungen der früheren Internationalen Mathematiker Kongresse, insbesondere an den Beschluss des 4. Kongresses in Rom, betreffend die Herausgabe der sämtlichen Werke Leonhard Eulers, bringt der 5. Internationale Kongress zu Cambridge der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft seinen wärmsten Dank für die tatkräftige Inangriffnahme des grossen Unternehmens zum Ausdruck und verbindet damit zugleich seine hohe Anerkennung für die monumentale Ausgestaltung die sie dem Werke in den bereits vorliegenden fünf Bänden hat angedeihen lassen. Der Kongress spricht die Erwartung aus, dass der Euler-Ausgabe auch fernerhin die Unterstützung nicht fehlen werde, die ihr bisher schon in so dankenswerter Weise von der ganzen wissenschaftlichen Welt, insbesondere von den grossen Akademien, zu teil geworden ist. »

Nous transmettons ces remerciements et ces félicitations à la Commission si dévouée à sa grande tâche. C'est à elle qu'ils vont en toute première ligne.

Publication des observations du glacier du Rhône

A la suite des délibérations prises sur cet objet par le Sénat et par l'assemblée générale de Soleure, le Comité central a adressé au Conseil fédéral et aux Chambres la demande d'un crédit extraordinaire de fr. 10,000 pour couvrir les frais des travaux préparatoires à la publication des observations qui se poursuivent depuis 40 ans au glacier du Rhône et qui ont été devisés à cette somme. Nous avons le plaisir de vous informer que les Chambres ont fait un accueil favorable à notre demande et nous ont voté pour cet objet sur le budget de 1912 une première allocation de fr. 5000, pour laquelle nous exprimons ici toute notre reconnaissance, et qui, nous avons tout lieu de l'espérer, sera suivie d'un crédit d'égale somme sur le budget de 1913. Les travaux préparatoires eux-mêmes sont maintenant très avancés. Ceux qui incombaient plus spécialement à M. le colonel Held, chef du Bureau topographique fédéral, celui-là même qui, dans toute la dernière période jusqu'à 1910, a exécuté personnellement chaque année sur le glacier tous les levés et les mensurations, sont achevés. D'autre part, nous devons nous résigner à un retard de quelques mois pour la remise du manuscrit de M. le prof. Mercanton, chargé du travail de rédaction proprement dit, par suite de sa participation à l'expédition du Dr de Quervain au Groënland. Mais ce travail bénéficiera en revanche de toute l'expérience acquise par son auteur dans cette grandiose expédition polaire où il aura recueilli de précieux enseignements et d'intéressants points de comparaison. Nous y comptons bien.

Pour se préparer à la tâche dont il s'est chargé, M. le prof. Mercanton a tenu à prendre part à la campagne de mensurations faites dans l'été de 1911 par M. l'ingénieur Leupin, successeur du colonel Held pour cette partie.

Les archives de la Commission des glaciers depuis son origine sont restées en mains du regretté Hagenbach-Bischoff pendant la très longue période où il l'a présidée. Depuis sa mort, son fils, M. le prof. Aug. Hagenbach, nous les a remises.

Après en avoir pris connaissance et les avoir soumises à un classement provisoire, nous les avons déposées au Bureau topographique fédéral où se trouvaient déjà un grand nombre de pièces et de documents originaux concernant le travail de cette Commission: plans, dessins, photographies, etc.

Parc national

C'est à la réunion annuelle de St-Gall en 1906 que le Comité central, frappé des difficultés qu'il avait rencontrées pour la conservation de la *Pierre des Marmettes,* acquise alors en pleine propriété par notre Société, au moyen d'une souscription, proposa à l'assemblée générale qui la vota, la création d'une commission spéciale pour la protection des monuments naturels (Kommission zum Schutze wissenschaftlich wichtiger Naturdenkmäler). Cette commission a déployé dès le début de son existence la plus grande activité, dont il vous a constamment été rendu compte par des rapports annuels très détaillés et des conférences. Elle a trouvé un puissant appui moral et financier dans la Ligue pour la protection de la Nature (Naturschutz-Bund), fondée par son président M. Paul Sarasin, de Bâle, pour lui servir de Société auxiliaire et qui compte déjà plus de 17,000 membres.

Ainsi armée pour aller de l'avant, elle n'a pas tardé à étendre son programme et s'est donné en particulier comme tâche de doter notre pays d'une grande réserve ou Parc national, dans une région encore relativement vierge qu'il a trouvée et choisie après de longues recherches dans la haute Engadine et plus spécialement dans le territoire de la commune de Zernetz, où elle a déjà conclu au nom de la Société plusieurs contrats à bail, dont quelques-uns pour une durée de 100 ans. Ceux-ci à eux seuls comportent déjà un débours annuel de fr. 18,200.— auquel viennent se joindre les prix des baux pour moindre durée.

Comprenant l'insuffisance des ressources de notre Société, même accrues de celles de la Ligue, pour mener à bien cette grande entreprise qui, par l'intérêt général qu'elle a suscité

dans le grand public en Suisse, devient en quelque sorte une œuvre nationale, comparable, toutes proportions gardées, au Parc national des Etats-Unis, les hommes d'action que cette commission a placés à sa tête, MM. P. Sarasin et Coaz, n'ont pas cessé de tenir MM. les membres du Conseil fédéral et plus spécialement le chef du Département fédéral de l'Intérieur au courant de leurs travaux et de leurs projets, et ils ont toujours trouvé auprès d'eux le plus vif intérêt et l'appui le plus encourageant. Cette sympathie de nos hautes Autorités fédérales pour l'œuvre naissante a même à maintes reprises transpiré dans des articles de journaux annonçant que la Confédération prendrait à sa charge une partie des frais nécessités par la création et l'entretien du Parc national.

Le Conseil fédéral, sur la proposition de son Département de l'Intérieur, appuyé par un rapport très documenté de MM. Coaz et Paul Sarasin, a décidé en effet en principe, de proposer aux Chambres le vote d'un crédit annuel de fr. 18,200 pendant cent ans pour couvrir le prix des locations conclues jusqu'ici pour cette durée par notre Commission pour le compte de notre Société.

C'est à notre Société, seule responsable des engagements pris par sa Commission en son nom, que devait être accordé le crédit généreusement offert par le Conseil fédéral et c'est elle seule qui avait la personnalité juridique voulue pour le demander et accepter les conditions et les engagements en résultant pour elle pour un long avenir.

M. le Conseiller fédéral Ruchet, qui désirait que le message du Conseil fédéral sur cet objet pût être présenté aux Chambres dans leur session de juin, convoqua le 23 mai à son département les représentants du Comité central avec MM. Paul Sarasin et Coaz pour leur exposer les vues du Conseil fédéral comme participation financière à l'œuvre du Parc national, ainsi que les conditions qu'il y mettait. Après une discussion approfondie, les délégués du Comité central déclarèrent accepter avec reconnaissance les offres du Conseil fédéral et s'engagèrent à convoquer le Sénat de notre Société dans le plus bref délai, soit le 15 juin, pour lui soumettre cette importante question.

Dans cette séance, le Sénat adopta à l'unanimité la résolution suivante :

« Après avoir entendu le rapport présenté par le Comité central et par M. P. Sarasin, président de la Commission pour la protection des sites naturels, le Sénat approuve la demande d'un crédit annuel de fr. 18,200 pendant 99 années à adresser par la *Société helvétique des Sciences naturelles* au haut Conseil fédéral, crédit destiné à subvenir aux frais des baux passés avec la commune de Zernetz (Grisons) pour les territoires à réserver au futur Parc national suisse ».

Cette approbation a été donnée par le Sénat sous réserve des conditions fixées par le Conseil fédéral, et de la garantie de la « Ligue » pour le payement de tous les frais d'entretien du Parc national qui ne seraient pas compris dans le payement des baux de 99 ans couvert par le crédit fédéral. Nous demanderons tout à l'heure à cette assemblée de faire sienne cette délibération du Sénat.

Celle-ci a été le jour même communiquée au Département fédéral de l'Intérieur et lui arrivait dans les délais voulus par lui. Malheureusement, M. le Conseiller fédéral Ruchet était déjà souffrant du mal qui devait l'emporter peu après, et la solution de cette question, à laquelle il s'était si fort intéressé, en sera forcément retardée. Mais le Conseil fédéral dans son ensemble garde sa sympathie à l'œuvre du Parc national. M. le président de la Confédération lui-même nous en a donné la preuve dans une lettre au président de notre Commission, et nous ne doutons pas que les Chambres fassent un accueil favorable au message qui leur sera adressé sans doute dans leur session prochaine.

Remise à la Confédération de l'Observatoire sismologique du Zürichberg

L'assemblée générale du 1er août 1911, à Soleure, a voté une résolution, que nous avions préalablement soumise au Sénat, de remettre à la Confédération la station sismologique du

Zürichberg, inaugurée peu auparavant, et de charger le Comité central, d'accord avec la Commission sismologique, de rédiger un rapport détaillé à présenter au Conseil fédéral, précisant les conditions de cette cession et les rapports futurs de la Commission sismologique avec les Autorités fédérales.

Nous nous sommes empressés de donner suite à cette résolution et avons fait parvenir au Conseil fédéral un rapport très complet et documenté, élaboré avec le plus grand soin par MM. les prof. Früh et Heim, président et vice-président de la Commission. Ce rapport donnait tout l'historique de la question de l'érection de l'Observatoire sismologique et concluait en demandant au Département fédéral de l'Intérieur de bien vouloir convoquer une conférence mixte entre délégués de la Commission météorologique fédérale et de la Commission sismologique de notre Société, pour entente. Afin de faciliter cet accord et d'aller au devant des objections de la Commission météorologique concernant le partage des observations sismologiques entre deux autorités différentes, notre Commission se déclarait prête à céder entièrement la place à la station centrale météorologique de Zurich, tant pour le service de l'observatoire qu'elle venait de créer que pour l'ensemble du service sismologique dans le pays entier, qu'elle avait d'abord pensé pouvoir conserver.

Sur ces bases, l'entente s'établit facilement au sein de la conférence mixte, réunie le 16 mars dernier au Département fédéral de l'Intérieur, comme elle s'était faite déjà préalablement entre le très regretté prof. Weber, président de la Commission météorologique fédérale et le président du Comité central. Il y fut donc décidé, à l'unanimité, de demander à la Confédération, en retour du don de l'Observatoire par notre Société, de se charger entièrement du service sismologique pour le confier aux soins de la Station centrale météorologique en lui en assurant les moyens.

En conséquence de cet accord, nous soumettrons tout à l'heure à votre approbation la résolution suivante, déjà votée par le Sénat et formulée ainsi: «La Commission sismologique de la Société helvétique des Sciences naturelles sera dissoute

à partir de l'époque où la Station sismologique de Zurich aura été remise à la Confédération ».

Ce n'est pas sans un vif regret que le Comité central et cette assemblée après lui auront accepté de renoncer à cette branche si importante de notre activité, au concours si précieux de notre Commission des tremblements de terre et de son dévoué président le prof. Früh qui s'est dépensé sans trêve ni repos pour mener à bien la création de cet Observatoire sismologique qu'il remet maintenant à d'autres, mieux placés que lui pour en assurer le service journalier et qui s'y sont consacrés dès le jour de l'inauguration avec le plus grand soin et la plus grande exactitude. M. Maurer, le savant directeur de la Station centrale météorologique, a bien voulu veiller à ce que le service de l'Observatoire ne subît aucune interruption, et MM. de Quervain d'abord, Billwiller ensuite, qu'il en a chargés, méritent pour cela, ainsi que lui, toute notre reconnaissance.

La remise en toute propriété de l'Observatoire sismologique à la Confédération était prévue dès le moment où cette création a été projetée par notre Société. Ce don est peu de chose en retour de l'appui financier et moral qu'elle nous accorde sans cesse, mais notre Société n'en est pas moins heureuse d'avoir par cette modeste contribution apporté, elle aussi, sa petite pierre à l'édifice magnifique que constitue l'ensemble des instituts scientifiques que la Confédération a édifiés à Zurich, et de l'avoir enrichi d'un nouvel établissement scientifique dû à l'initiative de sa Commission. Nous remercions bien vivement celle-ci au moment de la déclarer dissoute et nous nous félicitons avec elle que la Commission météorologique ait manifesté le désir de s'adjoindre, pour l'aider dans l'organisation de ce nouveau service, les hommes dévoués qui étaient à sa tête. Ceux-ci pourront ainsi continuer à se vouer à cette étude des tremblements de terre qu'ils poursuivaient avec tant de zèle depuis de longues années. Merci tout spécialement à MM. les prof. Früh et Heim. Nous avions, en effet, souhaité, et la Commission avec nous, pouvoir la conserver pour l'observation des macroséismes dans l'ensemble du pays, après la remise de l'Observatoire du Zürichberg comme avant, mais cette scission

en deux du service des tremblements de terre était chose impossible. C'est pourquoi nous avons été amenés à vous demander, quoiqu'à regret, de voter la dissolution de cette excellente Commission qui s'est sacrifiée elle-même pour le bien de la cause.

Commission pour l'étude de l'électricité atmosphérique

A la dernière réunion de la Société suisse de Physique, tenue le 9 mars à Berne, son président, le prof. de Kowalski, a développé et fait voter une proposition concernant la création d'une nouvelle commission permanente de notre Société pour l'étude de l'électricité atmosphérique. Une commission pour des études analogues a été en effet constituée par les Académies allemandes réunies à Göttingue au mois de juin 1911. Celle-ci a décidé de faire, d'après une règle déterminée, des observations simultanées, à dates fixes, dans un certain nombre de stations. M. le prof. Riecke, son président, suggéra qu'il serait intéressant d'étendre ces observations à tout le continent européen et s'est adressé dans ce but au président de la Société suisse de Physique pour lui demander si elle serait disposée à se joindre à cette action commune. C'est à cet appel que cette dernière a répondu favorablement en décidant de demander à votre Comité central de proposer, au Sénat d'abord, puis à l'assemblée générale ici réunie, la constitution d'une commission spéciale pour organiser les études dans ce nouveau champ d'observation. Le Sénat a voté cette création à l'unanimité, dans sa séance du 15 juin dernier, et nous ne doutons pas que cette assemblée ne confirme tout à l'heure cette décision après avoir entendu la conférence que M. le prof. Wiechert, de Göttingue, un des premiers spécialistes en la matière, a bien voulu venir nous faire sur cette importante question. Nous sommes d'autant mieux placés en Suisse, sur notre sol accidenté et montagneux, pour intervenir activement dans ce domaine, que nous possédons chez nous des radiologistes expérimentés en qui nous pouvons avoir pleine confiance pour mener à bien cette nouvelle initiative de notre Société, si vous l'approuvez.

Station biologique au lac des Quatre-Cantons

Le Département fédéral de l'Intérieur nous a transmis, pour étude et préavis, une demande qu'il avait reçue de M. le prof. Bachmann, de Lucerne, en faveur de la création d'une station biologique au lac des Quatre-Cantons. Sans vouloir donner d'emblée une réponse définitive sur cette très intéressante idée dûe à un savant très compétent en ces matières et méritant par ce seul fait toute notre attention, nous avons adressé au Département fédéral de l'Intérieur un rapport préliminaire exposant la question dans son ensemble et lui exprimant le vœu qu'il voulût bien la soumettre à une commission de savants spécialistes en biologie lacustre.

Institut volcanologique de Naples

L'assemblée générale de Soleure avait demandé au Comité central de soumettre à une nouvelle étude la participation éventuelle de notre Société au projet du Dr Friedländer de créer un Institut volcanologique à Naples. Consultés par nous, la Société géologique d'une part, M. Brun, notre savant volcanologiste, d'autre part, ont maintenu leur préavis négatif. De plus, cette question a été mise à l'ordre du jour de la réunion de 1913 de l'Association des Académies à laquelle notre Société sera représentée. Nous avons donc pensé bien faire d'ajourner notre réponse définitive jusqu'à ce moment-là.

Proposition Hochreutiner

M. Hochreutiner avait à l'assemblée générale de Soleure émis le vœu personnel que le Comité central veuille bien intervenir auprès des gouvernements cantonaux pour les prier de signaler à la Commission de protection des sites naturels tous les phénomènes naturels dignes d'attirer l'attention des savants.

Après entente avec l'auteur de la proposition, il a été convenu qu'il l'adresserait à la Commission de protection des sites naturels pour complément d'étude.

Participation à l'Exposition nationale

Dans sa dernière séance, le Comité central a décidé en principe d'exposer à Berne, en 1914, et a adressé une lettre au président de chacune des commissions pour lui demander son avis sur sa participation à l'exposition nationale et la prier de désigner un délégué à une commission chargée d'organiser l'exposition d'ensemble de notre Société.

Monument Tyndall

La veuve de l'illustre physicien John Tyndall ayant élevé un monument en souvenir de lui au-dessus de Belalp, le séjour d'été favori du grand alpiniste, a désiré, tout en en faisant don à la commune de Naters, le placer sous l'égide du Club alpin et de la Société helvétique des Sciences naturelles. Le président central s'est rendu, le 27 août 1911, à l'aimable invitation de Mme Tyndall, à Belalp et a pris la parole à la cérémonie d'inauguration pour prononcer l'éloge du savant explorateur des Alpes, auquel l'attachaient les liens de la plus étroite amitié, et déclarer au nom de notre Société qu'elle acceptait avec reconnaissance que ce monument, très imposant dans sa simplicité, fût placé sous son égide.

Délégations en Suisse et à l'étranger

Nous avons été invités, au cours du dernier exercice, à diverses solennités jubilaires ou autres, en Suisse ou à l'étranger. Le 1er octobre 1911, la *Societé argovienne des Sciences naturelles,* la quatrième en rang comme ancienneté de nos sociétés cantonales, célébrait, sous la présidence de son vénérable doyen M. le prof. Mühlberg, le centenaire de sa fondation remontant aux premiers jours d'octobre 1811. Le président central a été très heureux de s'associer aux nobles émotions de cette belle journée et a apporté à la jubilaire les meilleurs vœux de la Société-mère, suivis de l'envoi d'une adresse commémorative.

Le 29 janvier dernier, la *Société zuricoise de Physique* fêtait le 25me anniversaire de sa fondation, aucun des membres du Comité central ne s'étant trouvé libre à cette date pour se rendre à l'aimable invitation que nous avions reçue, M. le prof. Kleiner a bien voulu représenter notre Société.

M. le prof. Phil. Guye a représenté notre Société en même temps que la Société suisse de Chimie aux cérémonies d'inauguration du *monument d'Avogadro* qui ont eu lieu à Turin, le 24 septembre 1911.

Invités aussi au *jubilé de M. le prof. Darboux,* à Paris, notre membre honoraire, nous nous y sommes fait représenter par M. le prof. Phil.-A. Guye, notre collègue, qui a remis au jubilaire une adresse signée du Comité central.

Nous avions également délégué M. le prof. Ph. Guye aux fêtes du 250me anniversaire de la *Royal Society de Londres,* auxquelles notre Société avait été gracieusement invitée. M. Guye s'étant trouvé empêché au dernier moment de partir, c'est M. le prof. Ed. Naville, chargé d'une mission analogue par l'Université de Genève, qui a bien voulu le remplacer pour la remise de l'adresse de félicitation du Comité central.

Enfin, M. le prof. Chodat, notre vice-président, que nous avions délégué au cinquantième anniversaire de la *Société royale de Botanique de Belgique,* ayant été empêché de s'y rendre, nous avons dû nous borner à l'envoi d'un télégramme de félicitation.

Membres décédés

Nous nous sommes associés par lettres ou par dépêches de félicitations aux anniversaires de plusieurs de nos membres.

En revanche nous nous sommes joints bien douloureusement aux deuils qui ont frappé les familles de plusieurs de nos collègues.

La mort nous a enlevé, en effet, depuis la dernière réunion, trois de nos membres honoraires, M. le prof. Chrystal, d'Edimbourg, M. le Sénateur A. Mosso, à Turin et M. le professeur Dr Ferd. Zirkel, à Bonn. Nous avons fait parvenir nos condoléances.

Mais nous avons été frappés, bien plus près de nous, par le décès de 24 de nos membres ordinaires, dont la liste complète va vous être lue; parmi eux se trouvent plusieurs de ceux qui ont le plus aimé notre Société et y ont occupé des charges : le très savant Jacob Amsler-Laffon, de Schaffhouse, un de nos doyens; Bieler, le directeur de l'Institut agricole vaudois; le colonel Bleuler, anc. président du Conseil de l'Ecole polytechnique fédérale; Bernhard Studer, un autre de nos doyens qui était membre de notre Société depuis 1845; H. Weber, le distingué professeur de physique au Polytechnicum, président de la Commission météorologique fédérale; Vonder Mühll, président de la Commission Euler, notre cher président annuel de 1910 à Bâle, et puis voici Forel, le fidèle des fidèles, qui était l'âme de cette Société helvétique qu'il a tant aimée et qu'il a présidée de 1892 à 1898, dont il n'a jamais manqué une réunion annuelle depuis 1864 et à laquelle il vient de témoigner son profond amour en lui faisant un legs de fr. 500. — A tous ces hommes va l'expression émue de notre gratitude pour tous les services qu'ils ont rendus à notre Société !

Kassabericht des Quästors

der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1911/1912

A. Zentral-Kasse. Die 84. Jahresrechnung pro 1911/12 gibt zu keinen besonderen Bemerkungen Veranlassung, da sie die normalen Verhältnisse aufweist, welche vorgesehen waren. Die Zinserträgnisse sind in Folge des höheren Zinsfusses etwas gestiegen; die Einnahmen belaufen sich mit dem letztjährigen Saldo, den Aufnahmsgebühren neuer und den Jahresbeiträgen sämmtlicher Mitglieder, den Zinsen und dem Erlös für verkaufte Publikationen auf total Fr. 10,097.66. — Der Hauptposten unter den Ausgaben fällt mit beinahe Fr. 5000.— wie gewohnt auf den Druck der «Verhandlungen» von Solothurn. Mit einem Kredit von Fr. 500.— wurde einzig die Gletscher-Kommission bedacht; die Auslagen für Drucksachen, Mieten, Reiseentschädigungen, Honorar, Portoauslagen etc. betragen Fr. 2147.—. Totalausgaben = Fr. 8103.10, und es bleibt somit auf neue Rechnung ein Aktivsaldo von Fr. 1994.56 gegenüber Fr. 1735.51 am 30. Juni 1911.

B. Stamm-Kapital. Nach Beschluss der letztjährigen Versammlung wurde der s. Z. von Herrn Bibliothekar Koch sel. in Bern unserer Gesellschaft für ihre Bibliothek hinterlassene Fonds von Fr. 500.— aus unserem Stamm-Kapitale ausgeschieden und der Stadtbibliothek Bern geschenkweise übermacht. Unser Stamm-Kapital hat sich also scheinbar verkleinert, in Wirklichkeit aber hat es einen Zuwachs zu verzeichnen, durch den Aversalbeitrag eines unserer Mitglieder, welches nach jahrelanger ordentlicher Mitgliedschaft noch in die Reihe der lebenslänglichen Mitglieder übergetreten ist. Dies seltene und verdankenswerte Beispiel verdient alle Nachahmung.

Die Anlage des Stamm-Kapitals hat einige Veränderungen erfahren: 1 Obligation der Zürcher Kantonalbank und 1 Obligation der Handwerkerbank Basel konnten gekündet werden, und im Umtausch dafür wurden 2 weitere Obligationen der Aarg. Bank (nunmehrige Staatsbank) 4 $^1/_4$ $^0/_0$ à Fr. 1000.— erworben. Auch die frühere Obligation der Aarg. Bank à 4 $^0/_0$ wurde in eine solche à 4 $^1/_4$ $^0/_0$ convertirt. Das Stamm-Kapital unserer Gesellschaft beträgt am Schluss unseres Rechnungsjahres Fr. 20,361.30.

C. Schläfli-Stiftung. Das Schläfli-Stammkapital ist sich mit seinen Fr. 18,000.— und in der Art seiner Anlage gleich geblieben. Aus seinen Zinsen ist im verflossenen Jahre für die Arbeit « Die Allemannen der Schweiz » ein Preis verabfolgt worden; im übrigen wurden für Druck und Versandt der Schläfli-Circulare, Gratifikationen, Aufbewahrungsgebühren etc. Fr. 754.— verausgabt, und die *laufende Rechnung* der Schläfli-Stiftung pro 1911/12 schliesst mit einem Saldo von Fr. 598.52 gegenüber Fr. 649.76 im Vorjahre.

D. Beim *Gesamtvermögen der Gesellschaft*, die Zentral-Kasse, das Stamm-Kapital und die Schläfli-Stiftung umfassend, verhält es sich wie beim Stamm-Kapital im einzelnen: Durch die Abtretung des Koch-Fonds an die Stadtbibliothek in Bern hat das Gesamtvermögen scheinbar eine kleine Verminderung von Fr. 42.— erlitten und erreicht am 30. Juni 1912 die Summe von Fr. 40,954.38.

AUSZUG AUS DER 84. JAHRESRECHNUNG PRO 1911/1912

Quästorin: **Fanny Custer**

	Fr.	Cts.
Zentralkasse		
Einnahmen		
Vermögensbestand am 30. Juni 1911	1,735	51
Aufnahmsgebühren	156	—
Jahresbeiträge	4,735	—
Beitrag der Stadtbibliothek Bern	2,500	—
Zinsgutschriften und bezogene Zinsen	881	75
Diverses	89	40
	10,097	66
Ausgaben		
Jahres-Comitee von 1911	394	70
Verhandlungen und « Nachträge zu den Mitglieder-Verzeichnissen »	5,061	20
Kommissionen	500	—
Diverses	2,147	20
Saldo am 30. Juni 1912	1,994	56
	10,097	66
Unantastbares Stammkapital		
Bestand am 30. Juni 1911	20,711	30
Abtretung des Koch-Fonds an die Stadtbiblioth. Bern.	500	—
Aversalbeitrag eines neuen Mitgliedes auf Lebenszeit .	150	—
Bestand am 30. Juni 1912	20,361	30
zusammengesetzt aus:		
11 Obligationen der Schweizer. Bundesbahnen, 3½ % à Fr. 1.000—	11,000	—
1 Obligation der Allg. Aarg. Ersparniskasse, 4¼ % à Fr. 1.000—	1,000	—
2 Obligationen der Allg. Aarg. Ersparniskasse, 4¼ % à Fr. 500.—	1,000	—
4 Obligationen der Allg. Aarg. Ersparniskasse, 4¼ % à Fr. 1000.—	4,000	—
1 Obligation der Aarg. Bank, 4¼ % à Fr. 1000 . .	1,000	—
2 Obligationen der Aarg. Bank, 4¼ % à Fr. 1000 . .	2,000	—
Guthaben b. d. Allg. Aarg. Ersparnis-Kasse . . .	361	30
	20,361	30

Denkschriften-Kommission

Einnahmen

	Fr.	Cts.
Saldo am 31. Dezember 1910	1,328	70
Beitrag des Bundes pro 1911	5,000	—
Verkauf von Denkschriften	1,427	—
Rückvergütung f. Band 46/I	440	85
Zinse	164	50
	8,361	05

Ausgaben

	Fr.	Cts.
Druck von Denkschriften	2,201	75
Druck von Nekrologen und bibliograph. Verzeichnissen	1,683	15
Drucksachen, Honorare, Reiseentschädig., Porti etc.	753	76
Saldo am 31. Dezember 1911	3,722	39
	8,361	05

Schläfli-Stiftung

Stammkapital

	Fr.	Cts.
Bestand am 30. Juni 1912:		
10 Obligationen der Schweizer. Bundesbahn, 3 ½ % à Fr. 1.000—	10,000	—
4 Obligationen Neues Stahlbad St. Moritz, 4½ % à Fr. 1.000—	4,000	—
2 Obligationen der Stadt Lausanne, 4% à Fr. 500.—	1,000	—
1 Obligation der Schweiz. Kreditanstalt, 4 % à Fr. 1000	1,000	—
1 Obligation des Schweiz. Bankvereins, 4 % à Fr. 1000	1,000	—
1 Obligation der Politischen Gemeinde Oerlikon, 4¼ % à Fr. 1.000—	1,000	—
	18,000	—

Laufende Rechnung

Einnahmen

	Fr.	Cts.
Saldo am 30. Juni 1911	649	76
Zinsgutschrift und bezogene Zinse	703	30
	1,353	06

	Fr.	Cts.
Ausgaben		
Schläfli-Preis an Dr. Fr. Schwerz, Bern	500	—
Begutachtung der Preisarbeit	100	—
Druck der Schläfli-Zirkulare	47	50
Aufbewahrungsgebühr der Wertschriften, Gratifikation, Porti etc.	107	04
Saldo am 30. Juni 1912	598	52
	1,353	06

Geologische Kommission

	Fr.	Cts.
Einnahmen		
Saldo am 31. Dezember 1910	18,882	85
Beiträge des Bundes pro 1911	42,500	—
Verkauf von Textbänden und Karten	1,229	51
Rückvergütungen	443	40
Zinse	1,105	80
	64,161	56
Ausgaben		
Taggelder an die im Feld arbeitenden Geologen, Gesteinsanalysen, Kartenlieferungen	22,126	05
Druckarbeiten, Karten	24,307	65
Honorare an die Autoren	1,497	50
Diverses	2,482	75
Saldo am 31. Dezember 1911	13,747	61
	64,161	56

Geotechnische Kommission

	Fr.	Cts.
Einnahmen		
Saldo am 31. Dezember 1910	1,087	05
Beitrag des Bundes pro 1911	5,000	—
Erlös für « Geotechnische Beiträge »	47	50
Zinse	129	10
	6,263	65

	Fr.	Cts.
Ausgaben		
Untersuchung von Steinbrüchen, Dünnschliffe . . .	1,857	—
Diverses	388	25
Saldo am 31. Dezember 1911	4,018	40
	6,263	65

Kohlen-Kommission

	Fr.	Cts.
Einnahmen		
Saldo am 31. Dezember 1910	6,939	45
Zinse	269	20
	7,208	65
Ausgaben		
Saldo am 31. Dezember 1911	7,208	65
	7,208	65

Commission Géodésique

	Fr.	Cts.
Recettes		
Solde de 1910	4,399	82
Allocation fédérale pour 1911	22,000	—
Subside du Service topograph. fédéral pour 1911 . .	3,500	—
Divers et intérêts	546	49
	30,446	31
Dépenses		
Ingénieurs et frais	12,420	31
Stations astronomiques	2,166	33
Travaux spéciaux	140	—
Instruments	5,551	67
Imprimés et séances	1,256	65
Contribution annuelle à l'Association géod. internat.	988	25
Divers	1,872	60
Solde de 1911	6,050	50
	30,446	31

	Fr.	Cts.
Erdbeben-Kommission		
I. Jahresbetrieb		
Einnahmen		
Saldo am 1. Juli 1911	615	36
Beitrag der Central-Kasse f. d. Illustrat. des « Berichtes über die 30 jähr. Tätigkeit » in den Verhandl. v. Soloth. 1911	146	90
	762	26
Ausgaben		
Für Drucksachen Berichte, Karten, Reiseentschäd., Gratifikat., Versicher. etc.	687	45
Saldo am 30. Juni 1912	74	81
	762	26
II. Betriebsrechnung der schweiz. Erdbebenwarte		
Einnahmen		
Saldo am 1. Juli 1911	395	56
Zinsen der Sparkasse der Zürcher Kantonalbank . .	44	44
Bundesbeitrag pro 1912	1,000	—
	1,440	—
Ausgaben		
Auslagen an die eidg. meteorol. Centralanstalt, Entschädig. f. Telephon etc.	796	23
Saldo am 30. Juni 1912	643	77
	1,440	—
Hydrologische Kommission		
Einnahmen		
Saldo am 30. Juni 1911	124	89
	124	89
Ausgaben		
Jahresberichte, Porti, Verschiedenes	23	60
Saldo am 30. Juni 1912	101	29
	124	89

Gletscher-Kommission

Einnahmen

	Fr.	Cts.
Saldo am 30. Juni 1911	177	17
Beitrag des Bundes f. Publikat d. Rhongl. Vermess. pro 1912	5,000	—
Kredit aus der Central-Kasse pro 1911/12	500	—
Zinse	51	65
	5,728	82

Ausgaben

	Fr.	Cts.
Frankaturen	2	49
Saldo am 30. Juni 1912	5,726	33
	5,728	82

Der *Saldo* zerfällt in:

	Fr.	Cts.
Spezialfonds für Untersuchung von Eistiefen (Fr. 500.— u. Zins für 15 Jahre Fr. 300.—)	800	—
Saldo für Gletschervermessungen	4,928	82
	5,728	82

Kryptogamen-Kommission

Einnahmen

	Fr.	Cts.
Saldo am 31. Dezember 1910	3,807	40
Beitrag des Bundes pro 1911	1,200	—
Erlös f. verkaufte Beiträge d. schw. Kryptog. Flora	1,054	80
Zinse	135	50
	6,197	70

Ausgaben

	Fr.	Cts.
Druck von « Beiträgen »	2,949	55
Diverses	27	55
Saldo am 31. Dezember 1911	3,220	60
	6,197	70

Concilium Bibliographicum

Compte pour l'année 1911

Recettes

	Fr.	Cts.
Editions :		
Comptes dûs	42,787	44
Stock de publications	15,715	—
Ventes par entremise	492	20
Loyers	2,416	60
Subventions. Donations	6,670	—
Profits et pertes :		
Solde de l'année 1910	991	22
	69,072	46

Dépenses

	Fr.	Cts.
Papier	10,242	05
Impression	13,523	71
Découpage	863	05
Frais de magasinage	1,149	80
Frais de transport et de douane	207	20
Faux frais	717	56
Frais de bureau	367	78
Frais de poste	4,184	32
Eclairage	204	05
Chauffage	263	15
Frais de voyage	365	55
Salaires	21,348	42
Intérêts	8,818	94
Assurances. Impôts	210	25
Escomptes	2,212	66
Profits et pertes :		
Décomptes divers	2,232	32
Transport à nouveau	2,161	65
	69,072	46

Bilan de clôture au 31 décembre 1911

Actif

	Fr.	Cts.
Caisse	680	75
Immeuble	110,000	—
Bibliothèque	775	—
Editions	15,715	—
Mobilier	2,660	—
Machines	1,203	—
Caractères d'imprimerie	1,400	—
Débiteurs	47,734	05
Chèques et virements postaux	575	35
Commission	3,004	50
	183,747	65

Passif

	Fr.	Cts.
Hypothèque	60,000	—
Banque	96,240	95
Parts	23,500	—
Créanciers	1,845	05
Profits et Pertes :		
Transport à nouveau	2,161	65
	183,747	65

Naturwissenschaftliches Reisestipendium

Einnahmen

	Fr.	Cts.
Saldo am 31. Dezember 1910	2,840	33
Beitrag des Bundes pro 1911	2,500	—
Zinse	77	15
	5,417	48

Ausgaben

	Fr.	Cts.
IVtes Reisestipendium	5,000	—
Verschiedenes, Schreibmaterial, Porti	35	05
Saldo am 31. Dezember 1911	382	43
	5,417	48

Immobilien der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft.

1. Der Studerblock bei Collombey-Muraz (Wallis), Geschenk des Herrn Briganti (Verhandlungen 1869, p. 180, 1871, p. 93—95, 1877, p. 360, 1883, p. 76, 1909, Bd. II, p. 8, 1910, Bd. II, p. 8);
2. Die erratische Blockgruppe im Steinhof. Diese gehört der Gesellschaft zwar nicht eigentümlich, ist aber durch zwei Servitutverträge mit der Gemeinde Steinhof in ihrem Bestande gesichert, und das Grundstück, worauf sie liegt, muss jederzeit zugänglich bleiben (Verhandlungen 1869, p. 182, 1871, p. 210, 1893, p. 124);
3. Eine Sammlung von Gotthardgesteinen, deponiert im Museum Bern (Verhandlungen 1874. p. 82);
4. Die Eibe bei Heimiswyl, geschenkt von einigen Basler Freunden (Verhandlungen 1902, p. 176);
5. Der Block des Marmettes bei Monthey, mit Hilfe von Bundessubventionen und freiwilligen Beiträgen angekauft (Verhandlungen 1905, p. 331, 1906, p. 426, 1907, Bd. II, p. 9, 1908, Bd. I, p. 189, Bd. II, p. 10, 1909, Bd. II, p. 8, 1910, Bd. II, p. 8);
6. Die Kilchlifluh im Steinhof, Kt. Solothurn (Verhandlungen 1909, Bd. II, p. 9 und p. 168). Geschenk der Naturschutzkommission 1909.
7. Eine Gruppe von miocänen Rollblöcken auf der Kastelhöhe, Gemeinde Himmelried, Kanton Solothurn (Verhandlungen 1909, Bd. II, p. 169, 1910, Bd. II, p. 9 und Bericht der Naturschutzkommission). Geschenk der Naturschutzkommission.
8. Eine Waldfläche bei Ilanz, Graubünden, bestanden mit Fichten, umrankt von aussergewöhnlich grossen Waldreben, Clematis Vitalba (Verhandlungen 1910, Bd. II, p. 9 und Bericht der Naturschutzkommission). Geschenk der Naturschutzkommission.
9. Vier erratische Blöcke am Ostabhang des Heinzenberges, Graubünden (Verhandlungen 1910, Bd. II, p. 9 und Bericht der Naturschutzkommission). Geschenk der Naturschutzkommission.

Bericht der Revisoren

Die Unterzeichneten haben die Jahresrechnungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft und der Schläflistiftung pro 1911/12 geprüft und dieselben mit den nötigen Belegen versehen wohlgeordnet und richtig befunden. Sie beantragen der Jahresversammlung die Genehmigung der Rechnung und die Decharge-Erteilung an die Quästorin. Dieser wird für die gute Rechnungsführung und die sorgfältige Vermögensverwaltung der beste Dank ausgesprochen.

Altorf, den 31. Aug. 1912.

Die Rechnungsrevisoren:

J. Brülisauer.
P. Morand Meyer.
Dr P.-B. Huber.

Protokoll

der

dritten Sitzung des Senates

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

am 15. Juni 1912

im Bundeshause in Bern (Ständeratssaal)

Composition du Sénat

A. Comité central en charge et anciens Comités centraux

Comité central, Genève 1911-1916

M. le Dr Ed. Sarasin, président, Genève.
» » Prof. Dr Robert Chodat, vice-président, Genève.
» » » » Ph.-A. Guye, secrétaire, Genève.
» » » » Hans Schinz, président de la Commission des Mémoires, Zurich.
Mlle F. Custer, questeur, Aarau.

Comité central, Bâle 1905-1910

M. le Dr F. Sarasin, président, Bâle.
» » Prof. Dr A. Riggenbach, Bâle.
» » Dr P. Chappuis, Bâle.

Comité central, Zurich 1898-1904

M. le Prof. Dr C.-F. Geiser, président, Küsnacht, Zurich.
» » » » C. Schröter, Zurich.
» » » » A. Kleiner, Zurich.
» » » » A. Lang, Zurich.

Comité central, Lausanne 1892-1898

M. le Prof. Dr F.-A. Forel, président, Morges.
» » » » H. Golliez, Lausanne.

Comité central, Berne 1886-1892

M. le Prof. Dr Th. Studer, président, Berne.
» » Dr J. Coaz, Berne.
» » Prof. Dr Ed. Schär, Strasbourg.

Comité central Bâle 1874-1880

M. le Prof. Dr Fr. Burckhardt, Bâle.

B. Présidents des Commissions

Commission des Mémoires : M. le Prof. Dr Hans Schinz, Zurich.
» *des Œuvres d'Euler* : M. le Dr P. Chappuis, Bâle (provisoirement).
» *du prix Schläfli* : M. le Prof. Dr Henri Blanc,
» Lausanne.
» *géologique* : M. le Prof. Dr Alb. Heim, Zurich.
» *géotechnique* : M. le Prof. Dr U. Grubenmann, Zurich.
» *géodésique* : M. le colonel J.-J. Lochmann, Lausanne.
» *sismologique* : M. le Prof. Dr J. Früh, Zurich.
» *hydrologique* : M. le Prof. Dr F. Zschokke, Bâle.
» *des glaciers* : M. le Prof. Dr Alb. Heim, Zurich.
» *de la Flore cryptogamique suisse* : M. le Prof. Dr Ed. Fischer, Berne.
» *du Concilium Bibliographicum* : M. le Prof. Dr Henri Blanc, Lausanne.
» *des Bourses de voyages* : M. le Dr F. Sarasin, Bâle.
» *pour la protection des sites naturels* : M. le Dr P. Sarasin, Bâle.

C. Présidents des Sections

Société suisse de Géologie : M. le Prof. Dr H. Schardt, Zurich.
» *de Botanique* : M. le Prof. Dr C. Schröter, Zurich.
» *de Zoologie* : M. le Prof. Dr M. Musy, Fribourg.
» *de Chimie* : M. le Prof. Dr Fr. Fichter, Bâle.
» *de Physique* : M. le Prof. Dr J. de Kowalski, Fribourg.
» *de Mathématiques* : M. le Prof. Dr R. Fueter, Bâle.

D. Président annuel de la S. H. S. N.

M. le Prof. Dr B. Huber, recteur, Altdorf.

E. Délégués du Conseil fédéral

M. le conseiller aux Etats Louis Cardinaux, Fribourg.
» » » national Ernest Chuard, Lausanne.
» » Prof. Dr Hugo Kronecker, Berne.
» » conseiller national Dr A. Rickli, Langenthal.
» » » » Ch.-E. Wild, St-Gall.
» » » » K. Zschokke, Aarau.

Procès-verbal de la IIIme séance du Sénat
de la
Société Helvétique des Sciences naturelles
le 15 juin 1912
au Palais fédéral, à Berne, Salle du Conseil des Etats.

Présidence de M. le Dr Ed. Sarasin, présid. du Comité central

Sont présents :

MM. le Prof. Dr H. Blanc, Dr P. Chappuis, Prof. Dr Robert Chodat, Conseiller national Ernest Chuard, Dr J. Coaz, Mlle Fanny Custer, Profrs Drs F. Fichter, Ed. Fischer, J.-J. Früh, R. Fueter, U. Grubenmann, Ph.-A. Guye, Alb. Heim, B. Huber, A. Kleiner, J. de Kowalski, Hugo Kronecker, Colonel J.-J. Lochmann, Drs Ed. Sarasin, P. Sarasin, Profrs Drs H. Schardt, C. Schröter, F. Zschokke.

Membres excusés :

MM. le conseiller aux Etats Louis Cardinaux, Profrs Drs Forel, Geiser, Riggenbach, Schär.

Ordre du jour :

1° Communications du Comité central.
2° Demande de crédits à la Confédération.
3° Préavis sur les nominations de membres honoraires.
4° Station sismologique de Zurich, dissolution de la Commission sismologique.
5° Création d'une commission pour l'étude de l'électricité atmosphérique.
6° Demande spéciale de crédit à la Confédération en faveur de la Commission pour la protection des sites naturels (Parc national).
7° International Catalogue of scientific Literature.
8° Divers.

M. le Président ouvre la séance à 2 h. 10 et souhaite la bienvenue aux membres du Sénat.

Il désigne comme scrutateurs MM. Chuard et Schröter et, comme secrétaire, M. le Prof. Ph.-A. Guye.

Il rappelle ensuite que depuis la dernière séance, le Sénat a fait une perte importante en la personne du Prof. Vonder Mühll, à Bâle, président de la Commission des Œuvres d'Euler. La Société a perdu aussi plusieurs membres honoraires, à savoir : M. le Prof. Spring, à Liège, M. le Prof. Chrystal, à Edimbourg et M. le Prof. Mosso, à Turin.

M. le Président invite les membres du Sénat à se lever en signe de deuil.

Le procès-verbal de la séance du 9 juillet 1911, qui a été distribué à tous les membres du Sénat, est adopté.

1° Communications du Comité central

a) *Crédit extraordinaire pour les travaux préparatoires pour la publication des observations faites au glacier du Rhône.* — A la suite de la décision prise par le Sénat en 1911, le Comité central a demandé aux Autorités fédérales un crédit de fr. 10,000 ; les Chambres ont voté, dans la session d'automne 1911, une première allocation annuelle de fr. 5,000 sur le budget de 1912. Il est à espérer que la seconde allocation sur le

budget de 1913 sera accordée et permettra de mener à bien l'œuvre commencée.

b) *Société suisse de Chimie.*

La Société suisse de Chimie (section de la S. H. S. N.) est entrée dans l'Association internationale des Sociétés chimiques, conformément à l'autorisation qui lui avait été donnée par le Sénat dans sa séance de juillet 1911.

A la suite de cette adhésion, la Société suisse de Chimie a pris part à la session du Conseil de la dite Association qui a eu lieu à Berlin en avril 1912. Des exemplaires du rapport des délégués de la Société suisse de Chimie ont été mis à la disposition des membres du Sénat. Ce rapport laisse entrevoir la possibilité de la création en Suisse d'un Institut international de Chimie. Le Comité central appuiera, dans la mesure de ses moyens, cette création si le projet prend corps.

c) *Institut volcanologique de Naples.*

A la réunion annuelle de Soleure, en août 1911, l'assemblée générale de la S. H. S. N. n'a pas confirmé le préavis négatif du Sénat relatif à la non intervention de la Suisse dans la création de l'Institut volcanologique de Naples du professeur Friedländer.

L'Assemblée générale a chargé le C. C. d'une nouvelle étude de cette question. Celui-ci a donc demandé des rapports soit à un spécialiste suisse de la volcanologie, M. le D[r] A. Brun, soit à la Société suisse de Géologie. Ces deux rapports concluent comme précédemment dans un sens négatif; néanmoins, la question n'a pas été mise à l'ordre du jour de la séance du Sénat parce qu'elle doit être encore discutée à la réunion de 1913 de l'Association internationale des Académies à laquelle notre Société sera représentée.

Un nouveau rapport sur ce sujet sera donc plus utilement soumis au Sénat lorsqu'on aura connaissance des décisions prises par l'Association internationale des Académies.

2° Demandes de crédits a la Confédération

Les demandes de crédits pour les Commissions se présentent pour 1913 à peu près dans les mêmes conditions que celles votées

pour 1912. à savoir, conformément aux rubriques du budget fédéral :

1. Pour la Commission géodésique (mesure du méridien)	Fr.	22.000
plus une demande supplémentaire, arrivée au dernier moment, de	»	5.000
2. Pour la Commission géologique (carte géologique de la Suisse)	»	40.000
Id. à l'extraordinaire (levés de Schaffhouse et des environs)	»	2.500
3. Subsides ordinaires pour publications scientifiques	»	17.700
Id. à l'extraordinaire pour la publication des observations du glacier du Rhône	»	5.000
(Solde de l'allocation de fr. 10.000 demandée en 1911).		
4. Bourses de voyages pour études d'histoire naturelle	»	2.500
5. Pour la Commission de sismologie, fr. 1.000 compris dans le crédit de fr. 1.500 à l'Association internationale de sismologie.		

L'allocation fédérale de fr. 22.700 concernant les publications scientifiques, se décompose de la manière suivante :

Commission des mémoires	Fr.	5.000
Id. des cryptogames	»	1.200
Id. géotechnique	»	5.000
Id. du Concilium Bibliographicum	»	5.000
Id. des glaciers	»	5.000
Société zoologique suisse	»	1.500
Ensemble	Fr.	22.700

M. le colonel Lochmann, président de la Commission géodésique expose au Sénat que cette Commission a attendu le plus longtemps possible avant de formuler la demande de crédit supplémentaire de fr. 5.000 qu'elle présente actuellement. Cette somme est absolument indispensable si l'on veut poursuivre le travail des mesures de différence de longitude et celui des me-

sures de l'intensité de la pesanteur. Sans cette augmentation, il serait impossible de continuer le programme des travaux et il serait très regrettable de les interrompre au point où ils sont actuellement avancés.

A la suite de quelques explications fournies par le C. C., toutes ces demandes de crédits sont appuyées par le Sénat à l'unanimité.

3° Préavis sur les nominations des membres honoraires

Le Comité central a arrêté comme suit les propositions à faire à l'Assemblée générale comme membres honoraires :

MM. professeur Emil Fischer, Berlin.
» Léon Guignard, Paris.
» D. Konovaloff, Saint-Pétersbourg.
» E. W. Morley, Cleveland (U. S. A.).
» D. H. Scott, Oakley-House, Hants (Angl.).
» Ph. van Tieghem, Paris.

MM. Chodat et Guye donnent au Sénat les motifs qui justifient ces nominations dans l'opinion du C. C.

Le Sénat vote à l'unanimité un préavis favorable à leur sujet.

4° Station sismologique

M. le Président fait d'abord une courte relation historique des divers pourparlers qui ont eu lieu au sujet de la cession de la Station sismologique de Zurich à la Confédération.

M. le Professeur Früh, Président de la Commission sismologique, expose avec détails les conditions dans lesquelles a eu lieu la conférence mixte au Département fédéral de l'Intérieur, le 16 mars 1912, entre les représentants de la Commission météorologique fédérale et les représentants de la Commission sismologique de la S. H. S. N.

Il s'appuie à cet effet sur le procès-verbal de la dite conférence dont il cite plusieurs parties.

Dans une séance tenue le 29 juillet 1911, la Commission mé-

téorologique fédérale s'était prononcée contre la cession de la Station sismologique de Zurich à la Confédération, en s'appuyant principalement sur cette considération qu'elle ne pouvait pas accepter que cet établissement fût sous le contrôle de deux Commissions, et également sur l'opposition qu'elle faisait à l'extension de l'activité de cette station à la géodynamique.

En conséquence, la Commission sismologique de la S. H. S. N. a décidé de faire droit aux deux desiderata de la Commission météorologique fédérale, et c'est dans ce sens qu'une proposition a été transmise au Département fédéral de l'Intérieur par les soins du Comité central. En même temps une demande de conférence mixte était proposée et celle-ci a eu lieu à la date ci-dessus rappelée du 16 mars 1912 ; on n'a pas tardé à se mettre d'accord notamment sur les deux points suivants, libellés comme suit dans le procès-verbal de la dite conférence :

1. « Die Eidgenossenschaft übernimmt dagegen die gänzli-
« che Besorgung des schweiz. Erdbebendienstes. Sie über-
« trägt diesen Dienst der eidg. meteorolog. Zentralanstalt
« unter der Zusicherung der Gewährung der dazu erforderli-
« chen Mittel.

2. « Die Erdbebenkommission der Schw. Naturforschenden
« Gesellschaft löst sich auf den Zeitpunkt da die Erdbebenwarte
« an die Eidgenossenschaft übergegangen ist, auf.

« Dagegen spricht sie den Wunsch aus, dass einzelne ihrer
« ehemaligen Mitglieder in den Personalbestand der eidg.
« meteorolog. Kommission aufgenommen werden möchten. »

Le même jour, soit le 16 mars 1912, la Commission météorologique fédérale a confirmé à l'unanimité ces décisions et a décidé de les recommander à l'acceptation des Autorités fédérales.

Le Sénat, après avoir encore entendu diverses explications données par M. le président du Comité central, prend, à l'unanimité, la décision suivante :

« La Commission sismologique de la S. H. S. N. sera dissoute
« à partir de l'époque où la station sismologique de Zurich
« aura été remise à la Confédération.

5° Création d'une commission pour l'étude de l'électricité atmosphérique

Le sujet est introduit par quelques explications données par M. le Président central; puis M. le Prof. de Kowalski, Président de la Société suisse de Physique, développe les motifs qui ont engagé cette Société à proposer la création d'une Commission permanente de la S. H. S. N. pour l'étude de cet objet, étude entreprise aussi par des Commissions analogues en Allemagne et en Autriche, sur l'initiative de M. le Prof. Riecke, de Göttingue. M. de Kowalski donne lecture des principaux articles du règlement d'organisation déjà créé en Allemagne et en Autriche, ainsi que du programme de travail adopté par les diverses stations d'observation dans ces deux pays. La Société suisse de Physique a approuvé très chaleureusement cette idée, étant donné surtout le fait que nous avons en Suisse la possibilité d'organiser des stations d'observation à diverses altitudes.

M. le Professeur Heim pense qu'il s'agit là d'un phénomène intéressant plutôt la météorologie, et rentrant par conséquent dans le rôle de la Station centrale météorologique suisse. Il estime à première vue qu'il serait préférable que ce travail fût entrepris de suite par le Bureau central météorologique et pense que toute l'affaire devrait être renvoyée à ce Bureau plutôt que de procéder à la création d'une nouvelle Commission.

M. le Professeur Früh parle dans le même sens et développe les avantages que pourrait présenter ce service organisé à la Station centrale météorologique.

De nouvelles explications sont données par M. de Kowalski et par M. le Président central qui font remarquer qu'il s'agit là d'une branche toute nouvelle de la science, dont les méthodes d'observation sont à créer et exigent par conséquent le concours de spécialistes que l'on trouve facilement dans les laboratoires de physique du Polytechnicum et de nos Universités, mais pas encore à la Station centrale météorologique.

M. le conseiller national Chuard appuie également le projet

de donner suite à ces études dont l'intérêt pourrait être aussi considérable pour notre agriculture.

A la suite de ce nouvel échange de vues, le Sénat approuve à l'unanimité la création d'une nouvelle Commission de la S. H. S. N. pour l'étude de l'électricité atmosphérique.

6° Demande spéciale de crédit a la Confédération en faveur de la Commission pour la protection des sites naturels (Parc national)

M. le Président central développe le contenu des dernières délibérations du Comité central telles qu'elles sont exposées dans l'extrait du procès-verbal de sa séance du 10 juin, qui a été distribué aux membres du Sénat avant l'ouverture de la séance et dont un exemplaire est annexé au présent procès-verbal.

M. Paul Sarasin, président de la Commission pour la protection des sites naturels, remercie le Comité central de l'activité qu'il a déployée pour introduire cette question à la présente séance du Sénat. Il résume quelle a été la marche des négociations pour les locations des territoires réservés, dont il indique la disposition sur la carte des Grisons ; il rappelle la décision prise par la Commission d'adresser une demande au Conseil fédéral ainsi que la décision de principe prise par les Autorités fédérales de ne subventionner que les baux de 99 ans. Il indique quels sont les territoires sur lesquels on peut actuellement compter pour 99 ans, et ceux qui ne sont encore loués que pour 25 ans.

M. P. Sarasin expose ensuite que le Conseil fédéral désire avoir devant lui, pour traiter, un corps ayant la personnalité juridique ; c'est dans ce but qu'il est préférable que la demande de crédit soit adressée aux Autorités fédérales par la S. H. S. N.

Le Comité central demandant un engagement plus précis de la part de la Ligue suisse pour la protection de la nature, M. P. Sarasin explique que les statuts de cette ligue sont déjà très clairs. Quant à son inscription au Registre du Commerce, elle présente dans la pratique plusieurs inconvénients, c'est pourquoi M. P. Sarasin préfère la seconde des alternatives

proposées par le Comité central ; il réunira donc à bref délai la Commission en vue d'examiner la solution la plus favorable et traiter ensuite avec le Comité central.

M. *Schröter* a soutenu autrefois l'inscription de la Ligue au Registre du Commerce, mais il a reconnu depuis que cela présentait trop de difficultés dans la pratique ; il est préférable, selon lui, que cette ligue continue à fonctionner comme par le passé et fasse en quelque sorte corps avec la S. H. S. N. dans laquelle elle occupe une place bien définie comme organe auxiliaire de la Société.

M. le Président central fait remarquer que le texte de délibération donne satisfaction au point de vue qui vient d'être exposé et, après un nouvel échange de vues, il met aux voix la délibération en question, rédigée comme suit :

« Après avoir entendu le rapport présenté par le Comité central et par M. P. Sarasin, président de la Commission pour la protection des sites naturels, le Sénat approuve la demande d'un crédit annuel de fr. 18.200, pendant 99 années, à adresser par la S. H. S. N. au Haut Conseil fédéral, crédit destiné à subvenir aux frais des baux de 99 ans passés avec la commune de Zernez (Grisons) pour les territoires à réserver au futur Parc national suisse, à savoir :

1. Pour le territoire de Tantermozza, dans la vallée de l'Inn	pour	fr.	600
2. Pour le val Cluoza	»	»	1.400
3. Pour le cantonnement de Präspöl	»	»	3.300
4. Pour le cantonnement de La Schera	»	»	9.500
5. Pour le cantonnement de Fuorn	»	»	1.000
6. Pour le cantonnement de Stavelchod	»	»	2.400
Ensemble		»	18.200

« Cette approbation est donnée par le Sénat sous les conditions et réserves ci-après :

A. *Conditions* (établies par le Conseil fédéral)

1. La Commission pour la protection des sites naturels devra encore fixer, après coup et d'un commun accord avec Zernez,

les limites exactes de la réserve située sur cette commune, décrire ces limites et faire procéder à l'abornement de la réserve, partout où cela est nécessaire.

2. Cette Commission fera aussi promptement que possible auprès des autorités compétentes les démarches indispensables pour que la chasse et la pêche soient interdites à l'intérieur des limites de la réserve, sur tout le territoire de celle-ci.

3. La Commission se chargera de faire procéder, aux frais de la Ligue suisse pour la protection de la nature, à la surveillance de la réserve, à l'établissement de sentiers et à la mise en état de la cabane construite dans le val Cluoza pour un garde du parc, ainsi qu'à la transformation des chalets existant sur le territoire de la réserve en maisons d'abri à l'usage des visiteurs du Parc national.

4. La Commission prend encore l'obligation de fixer, aussi exactement que possible, à ses frais, l'état actuel de la flore et de la faune de la réserve, auxiliairement à l'aide de la photographie, et de répéter tous les dix ans la fixation des constatations faites à cet égard, afin d'offrir une base sérieuse pour l'étude de l'influence de la protection exercée sur la nature. La Commission s'entendra avec le Département fédéral de l'Intérieur, en ce qui concerne la marche à suivre pour procéder à ces études.

5. Les mesures à prendre sur le territoire du Parc national relativement à des travaux publics, tels que la construction de routes ou de chemins de fer, conduites électriques, etc., ainsi que les dispositions à arrêter pour l'administration militaire, restent en tout temps, dans les limites fixées par les lois, réservées à la compétence de la Confédération et du canton ».

B. *Réserves*

« 1° La Ligue suisse pour la protection de la nature fera les formalités nécessaires pour prendre la personnalité juridique sur tout le territoire de la Confédération suisse, ou prendra toute autre mesure assurant, à l'exécution des engagements pris, une sécurité analogue.

2° Elle s'engagera par des dispositions précises, à introduire

dans ses statuts, à fournir chaque année à la S. H. S. N. (soit à sa Commission pour la protection des sites naturels) les sommes nécessaires pour couvrir entièrement les frais annuels nécessités par l'entretien du Parc national suisse, déduction faite des frais couverts par des subventions fédérales ou cantonales. »

Cette délibération est votée à l'unanimité par le Sénat.

7° International Catalogue of Scientific Literature

M. Guye expose dans un court rapport les conditions dans lesquelles s'effectue en Suisse le dépouillement de la bibliographie scientifique suisse en vue du Catalogue international. Ce dépouillement est actuellement très en retard pour plusieurs disciplines importantes, notamment pour la géologie, la botanique, la physique et la chimie. En raison de ces constatations le Comité central se propose d'entrer en relation avec le Bureau régional suisse, en vue d'éviter ces inconvénients, certainement préjudiciables aux savants suisses.

M. le Prof. Fischer pense que ces retards proviennent en grande partie du fait que, pendant un certain temps, le personnel de notre Bureau régional n'avait pas été bien choisi et c'est certainement en entrant en relation avec ce Bureau que l'on pourra aplanir les difficultés qui ont été signalées.

M. le Prof. Blanc, de Lausanne, président de la Commission du Concilium bibliographicum, pense également que le Bureau régional n'a pas été bien organisé au début ; il croit que l'on pourrait utiliser avec fruit le travail du Concilium bibliographicum en ce qui concerne la zoologie.

M. le Président central remercie les orateurs précédents de toutes leurs explications dont le Comité central prend acte.

8° Divers

Aucune proposition ou observation n'est présentée.

La séance est levée à 4 h. 3/4.

Annexe

Extrait du procès-verbal de la séance du Comité central du 10 juin 1912

Parc national suisse

Demande d'un crédit annuel de 18.200 francs aux Autorités fédérales

M. Ed. Sarasin rend compte des nombreux pourparlers et de la correspondance avec M. Paul Sarasin, Président de la Commission pour la protection des sites naturels, au sujet de l'intervention de la Confédération dans cette œuvre nationale importante. Il en résulte que des démarches ont été entreprises directement auprès du Conseil fédéral par M. P. Sarasin, et que ce Corps s'est déclaré en principe d'accord pour présenter un message aux Chambres fédérales, demandant le vote d'un crédit annuel de fr. 18.200, pendant 99 ans, pour subvenir aux frais de location d'un certain nombre de territoires appartenant à la commune grisonne de Zernez avec laquelle la Commission pour la protection des sites naturels a négocié.

Dans une conférence tenue à Berne, le 23 mai 1912, au Département fédéral de l'Intérieur, sous la présidence de M. le Conseiller fédéral Ruchet, — et à laquelle assistaient MM. P. Sarasin, Coaz, Ed. Sarasin et Ph.-A. Guye, — M. le conseiller fédéral Ruchet a exposé : 1° que la Ligue suisse pour la protection de la nature n'ayant pas la personnalité juridique, la demande de crédit devait être adressée aux Autorités fédérales par la Société Helvétique des Sciences naturelles dont émane d'ailleurs la Commission pour la protection des sites naturels ; 2° que le Conseil fédéral mettait à l'octroi de cette subvention annuelle de 18 200 francs les conditions suivantes :

« 1. La Commission pour la protection des sites naturels devra encore fixer, après coup et d'un commun accord avec Zernez, les limites exactes de la réserve située sur cette commune, décrire ces limites et faire procéder à l'abornement de la réserve partout où cela est nécessaire.

2. Cette Commission fera aussi promptement que possible auprès des autorités compétentes les démarches indispensables pour que la chasse et la pêche soient interdites à l'intérieur des limites de la réserve, sur tout le territoire de celle-ci.

3. La Commission se chargera de faire procéder, aux frais de la Ligue suisse pour la protection de la nature, à la surveillance de la réserve, à l'établissement de sentiers et à la mise en état de la cabane construite dans le val Cluoza pour un garde du parc, ainsi qu'à la transformation

des chalets existants sur le territoire de la réserve en maisons d'abri à l'usage des visiteurs du Parc National.

4. La Commission prend encore l'obligation de fixer, aussi exactement que possible, à ses frais, l'état actuel de la flore et de la faune de la réserve, auxiliairement à l'aide de la photographie, et de répéter, tous les dix ans, la fixation des constatations faites à cet égard, afin d'obtenir une base sérieuse pour l'étude de l'influence de la protection exercée sur la nature. La Commission s'entendra avec le Département fédéral de l'Intérieur, en ce qui concerne la marche à suivre pour procéder à ces études.

5. Les mesures à prendre sur le territoire du Parc national relativement à des travaux publics, tels que la construction de routes ou de chemins de fer, conduites électriques, etc., ainsi que pour les dispositions à arrêter pour l'administration militaire restent, en tout temps dans les limites fixées par les lois, réservées à la compétence de la Confédération et du canton ».

Le Comité Central estimant qu'il est du devoir de la S. H. S. N. de soutenir une œuvre nationale aussi importante que celle de la création de Territoires réservés dans la région des Alpes, a donc été amené à s'occuper des charges pouvant grever dans l'avenir le budget de la Société helvétique des Sciences naturelles du fait des conditions demandées par le Conseil fédéral. Dans ce but, il a demandé tout d'abord un rapport général à M. Paul Sarasin, Président de la Commission pour la protection des sites naturels, résumant les travaux de cette Commission jusqu'à ce jour, travaux dont le détail figure d'ailleurs dans les rapports annuels insérés dans les « Actes » de la Société.

Lecture est donnée de ce rapport de M. Paul Sarasin en date du 26 mai 1912, ainsi que d'un préavis en date du 14 novembre 1911 au Département fédéral de l'Intérieur, émanant de l'Inspection fédérale des forêts, chasse et pêche, dont une copie a été adressée au Comité central par le Département fédéral de l'Intérieur. Le Comité central prend encore connaissance de la lettre adressée par la Commission de la protection des sites naturels en date du 1er février 1911 au Haut Conseil fédéral sur le même objet.

En faisant abstraction complète des considérations d'intérêt général qui militent en faveur de la réalisation aussi complète que possible des projets de la Commission pour la protection des sites naturels, considérations auxquelles le Comité Central est depuis longtemps acquis, il reste à étudier la portée matérielle des engagements pouvant grever dans l'avenir le budget de la Société helvétique des Sciences naturelles,

en raison des conditions mises par les Autorités fédérales à l'octroi d'une subvention annuelle de fr. 18.200 pendant 99 ans.

Il résulte du rapport de M. Paul Sarasin auquel le Comité Central avait demandé de porter une attention toute spéciale au côté financier de la question que les charges résultant de la création du Parc national, non couvertes par la subvention fédérale projetée de fr. 18 200 s'élèvent actuellement à fr. 14.000 environ par an, se décomptant comme suit :

9.000 fr. environ pour location de territoires dans les communes de Scanfs, Schuls ;

5.000 fr. environ pour frais d'entretien, surveillance, construction de sentiers, cabanes, bornages, etc.

Les principaux engagements actuels ont déjà une durée de 25 ans. Mais il résulte des explications fournies par M. Paul Sarasin que la Ligue suisse pour la protection de la nature est parfaitement en situation de subvenir à cette dépense ; M. P. Sarasin estime d'ailleurs qu'en faisant mieux connaître la Ligue en question, il sera facile d'augmenter considérablement le nombre de ses adhérents et par suite les ressources financières qu'elle pourra mettre à la disposition du Parc national.

Le Comité Central, autant qu'il est à même d'apprécier la situation, partage aussi cette manière de voir.

Néanmoins, la Ligue n'ayant pas la personnalité juridique, le Comité Central estime qu'il est nécessaire et prudent, en raison de la durée des engagements dont il s'agit, de demander à la Ligue suisse de s'engager, par des dispositions statutaires nouvelles et précises, à insérer dans ses statuts, à fournir chaque année à la Société helvétique des Sciences naturelles (ou à sa Commission de protection des sites naturels) les sommes nécessaires pour couvrir entièrement les frais annuels nécessités par l'entretien du Parc national suisse, déduction faite, bien entendu, des frais couverts par des subventions fédérales ou cantonales. Cet engagement devra, pour être valable vis-à-vis de la Société helvétique des Sciences naturelles, être précédé de formalités nécessaires donnant la personnalité juridique, capable de s'engager, à la Ligue suisse pour la protection de la nature ou de toute autre mesure donnant la même valeur à ses engagements.

En conséquence, après en avoir délibéré, le Comité Central décide de proposer au Sénat d'appuyer la demande de subvention de fr. 18 200 en faveur du Parc national, à adresser aux Autorités fédérales, d'accepter les conditions posées par les dites Autorités sous la réserve que la

Ligue suissse prenne, vis-à-vis de la Société helvétique des Sciences naturelles, les engagements ci-dessus.

Ensuite de cette décision, le Comité Central arrête comme suit le texte de projet de délibération à soumettre à ce sujet au Sénat, dans sa séance du 15 juin 1912.

« Après avoir entendu les rapports présentés par le Comité Central et par M. P. Sarasin, Président de la Commission pour la protection des sites naturels, le Sénat approuve la demande d'un crédit annuel de fr. 18.200 pendant 99 années, à adresser par la Société helvétique des Sciences naturelles au Haut Conseil fédéral, crédit destiné à subvenir aux frais des baux de 99 ans passés avec la commune de Zernez (Grisons) pour les territoires à réserver au futur Parc national suisse, à savoir :

1. Pour le territoire de Tantermozza, dans la vallée de l'Inn.	Fr.	600
2. Pour le val Cluoza	»	1.400
3. Pour le cantonnement de Präspöl	»	3.300
4. Pour le cantonnement de La Schera	»	9.500
5. Pour le cantonnement de Fuorn.	»	1.000
6. Pour le cantonnement de Stavelchod	»	2.400
Ensemble. . .	Fr.	18.200

Cette approbation est donnée par le Sénat sous les conditions et réserves ci-après :

A. Conditions.

1. La Commission pour la protection des sites naturels devra encore fixer, après coup et d'un commun accord avec Zernez, les limites exactes de la réserve située sur cette commune, décrire ces limites et faire procéder à l'abornement partout où cela est nécessaire.

2 Cette Commission fera aussi promptement que possible auprès des autorités compétentes les démarches indispensables pour que la chasse et la pêche soient interdites à l'intérieur des limites de la réserve, sur tout le territoire de celle-ci.

3. La Commission se chargera de faire procéder, aux frais de la Ligue suisse pour la protection de la nature, à la surveillance de la réserve, à l'établissement de sentiers et à la mise en état de la cabane construite dans le val Cluoza pour un garde du parc, ainsi qu'à la transformation des chalets existants sur le territoire de la réserve en maisons d'abri à l'usage des visiteurs du Parc national.

4. La Commission prend encore l'obligation de fixer, aussi exactement que possible, à ses frais, l'état actuel de la flore et de la faune de la réserve, auxiliairement à l'aide de la photographie, et de répéter, tous les dix ans, la fixation des constatations faites à cet égard, afin d'offrir une base sérieuse pour l'étude de l'influence de la protection exercée sur la nature. La Commission s'entendra avec le Département fédéral de l'Intérieur, en ce qui concerne la marche à suivre pour procéder à ces études.

5. Les mesures à prendre sur le territoire du Parc national relativement à des travaux publics, tels que la construction de routes ou de chemins de fer, conduites électriques, etc., ainsi que les dispositions à arrêter pour l'administration militaire restent, en tout temps, dans les limites fixées par les lois, réservées à la compétence de la Confédération et du canton.

B. Réserves.

1. La Ligue suisse pour la protection de la nature fera les formalités nécessaires pour prendre la personnalité juridique sur tout le territoire de la Confédération suisse ou prendra toute autre mesure assurant, à l'exécution des engagements pris, une sécurité analogue.

2. Elle s'engagera, par des dispositions précises à introduire dans ses statuts, à fournir chaque année à la Société helvétique des Sciences naturelles (soit à sa Commission pour la protection des sites naturels), les sommes nécessaires pour couvrir entièrement les frais annuels nécessités par l'entretien du Parc national suisse, déduction faite des frais couverts par des subventions fédérales et cantonales ».

Versammlung in Altdorf 1912

Protokolle

der vorberatenden Kommission

und der beiden

Hauptversammlungen

4

I

Allgemeines Programm

der Jahresversammlung in Altdorf

Sonntag den 8. September 1912

Vormittags von 10 Uhr an: Verteilung der Teilnehmer- und Logiskarten im Hotel Adler, in Flüelen. (Die Sonntags eintreffenden Teilnehmer sind ersucht, in Flüelen auszusteigen.) Von abends 6 Uhr an und an den folgenden Tagen befindet sich das Empfangsbureau im Tellbureau Altdorf, nächst Hotel Schlüssel.

Nachmittags 1 ½ Uhr: Gelegenheit zum Besuche der Tell-Aufführung zu ermässigten Preisen (25 % Ermässigung).
5 ¾ Uhr: Sitzung der vorberatenden Kommission im Landratssaale.

Abends von 8 ¼ Uhr an: Empfang und Begrüssung der Gäste im Saale des Hotels zur Krone. Bierabend, offeriert von der Naturforschenden Gesellschaft des Kts. Uri.

Montag den 9. September 1912

Morgens 8 Uhr: Erste allgemeine Sitzung in der Turnhalle des Kollegiums.

a) Eröffnungsrede des Jahrespräsidenten, Herr Rektor *P. B. Huber.*

b) Berichterstattung des Zentralkomitees.

c) Vorträge:
Herr Prof. Dr. *J. de Kowalski,* Freiburg: Strahlung und Materie.
Herr Prof. Dr. *Wiechert,* Göttingen: Luftelektrische Forschungen und ihre Ergebnisse.

d) Frühschoppen.

e) Vortrag: M. le Prof. Dr *Weiss,* Zurich: Atomes et molécules à la lumière de recherches magnétiques récentes.

Nachmittags 1 Uhr: Bankett im Saale des Hotels Schlüssel. Besichtigung der Schweizer. Draht- und Gummiwerke und Spaziergang nach Bürglen.

Abends 8 Uhr: Musikalische Abendunterhaltung im Hotel Schlüssel.

Dienstag den 10. September 1912

Morgens 8 Uhr: Sektions-Sitzungen in den Lehrzimmern des Kollegiums.

10 $^1/_4$ Uhr: Erfrischungspause.

10 $^3/_4$ Uhr: Wiederaufnahme der Sektions-Sitzungen.

Mittags 1 $^1/_2$ Uhr: Mittagessen nach Sektionen.

Nachmittags ca. 3 Uhr: Abfahrt per Tram nach Flüelen; von da Rundfahrt auf dem Vierwaldstättersee.

Abends 8 $^1/_2$ Uhr: Abendunterhaltung und Familien-Abend im Freien bei der Gemeinde-Turnhalle. (Bei ungünstiger Witterung auf den Terrassen der Hotels in Flüelen.)

Mittwoch den 11. September 1912

Morgens 8 Uhr: Zweite allgemeine Sitzung in der Turnhalle des Kollegiums.

Vorträge:

Herr Dr. *P. Arbenz,* Zürich: Der Gebirgsbau der Zentralalpen.

M. le Prof. Dr *Chodat,* Genève: Les pigments des végétaux.

10 $^1/_4$ Uhr: Erfrischungspause.

10 $^3/_4$ Uhr: Vortrag:

Herr Dr. *Paul Sarasin,* Basel: Der schweizer. Nationalpark.

Zwischen den Vorträgen werden Gesellschaftsgeschäfte erledigt.

Mittags ca. 12 $^1/_2$ Uhr: Abfahrt per Tram nach Flüelen.

1 Uhr: Schlussbankett im Grand Hôtel Adler in Flüelen.

Exkursionen

Im Anschluss an die Jahresversammlung finden folgende Exkursionen statt:

Geologische Exkursionen

Ins *Wildflyschgebiet* am Ausgang des Schächentals. Führung: Dr. *W. Staub,* Zürich. Sonntag den 8. September.

Nach *Engelberg via Jochpass-Frutt nach Meiringen.* Führung: Dr. *P. Arbenz,* Zürich. Mittwoch den 11. September bis Samstag den 14. September.

II

Sitzung der vorberatenden Kommission

Sonntag den 8. Sept. 1912, abends 6 Uhr, im Landratssaale in Altdorf

Präsident: Herr Rektor Dr. Bonifatius Huber

Anwesend sind:

I. Zentralkomitee

Präsident:	Herr	Dr. Ed. Sarasin, Genf.
Vice-Präsident:	»	Prof. Dr. R. Chodat, Genf.
Sekretär:	»	Prof. Dr. Ph. A. Guye, Genf.
Quästorin:	Frl.	Fanny Custer, Aarau.

Präsident der Denkschriftenkommission: Herr Prof. Dr. Hans Schinz, Zürich.

II. Jahresvorstand

Präsident:	Herr	Dr. B. Huber, Altdorf.
Vice-Präsidenten:	»	Dr. Ernst Müller, Altdorf.
	»	Dr. W. Kesselbach, Altdorf.
Sekretäre:	»	Prof. J. Brülisauer, Altdorf.
	»	Prof. P. Morand-Meyer, Altdorf.
Kassier:	»	F. Iten, Flüelen.
Ferner:	»	M. Gisler, Flüelen.
	»	Dr. A. Jann, Altdorf.
	»	J. Schmid, Apotheker, Altdorf.

III. Delegierte von Kommissionen und Sektionen

Herr Prof. Dr. H. Schinz, Zürich, Präsident der Denkschriftenkommission und Sekretär der Schweiz. botanischen Gesellschaft.

Herr Prof. Dr. Rudio, Zürich, Redaktor der Eulerkommission.
» Dr. P. Chappuis, Präsident der Eulerkommission.
» Prof. Dr. Henri Blanc, Lausanne, Präsident der Schläflikommission.
» Prof. Dr. R. Gautier, für die geodätische Kommission.
» Prof. Dr. Ed. Fischer, Bern, Präsident der Schweiz. Kryptogamenkommission.
» Prof. M. Musy, Freiburg, Präsident der Schweiz. zoologischen Gesellschaft.
» Prof. Dr. Fr. Fichter, Basel, Präsident der Schweiz. chemischen Gesellschaft.
» Prof. Dr. P. Weiss, Präsident der Schweiz. physikalischen Gesellschaft.
» Prof. Dr. R. Fueter, Basel, Präsident der Schweiz. mathematischen Gesellschaft.
» Prof. Dr. H. Fehr, Genf, für die Schweiz. mathematische Gesellschaft.
» Prof. Dr. F. Zschokke. Basel, Präsident der Schweiz. hydrologischen Kommission.
» Dr. Paul Sarasin, Basel, Präsident der Naturschutzkommission.

IV. Mitglieder früherer Zentralkomitees, ehemalige Jahrespräsidenten und Delegierte der kantonalen naturforschenden Gesellschaften

Herr Prof. Dr. Schröter, Zürich.
» Prof. Dr. Ed. Schär, Strassburg.
» Dr. Fritz Sarasin, Basel.
» Prof. Dr. Th. Studer, Bern.
» Prof. Dr. H. Blanc, Lausanne.
» Prof. M. Musy, Freiburg.
» Dr. E. Schumacher-Kopp, Luzern.
» Dr. A. Pfæhler, Solothurn.

Aargau: Herr Dr. H. Fischer-Sigwart, Zofingen.
» » Dr. Schwere, Aarau.
» Dr. Holliger, Wettingen.

Baselland: » Dr. F. Leuthardt, Liestal.

Baselstadt:	Herr Prof. Dr. H. Veillon, Basel.
	» Dr. P. Chappuis, Basel.
Bern:	» Dr. E. Göldi, Bern.
	» Dr. med. R. Stäger, Bern.
Freiburg:	» Dr. Paul Joye, Freiburg.
	» Prof. Dr. A. Gockel, Freiburg.
Genf:	» Dr. A. Bonna, Genf.
	» Dr. John Briquet, Genf.
Glarus:	» Dr. G. Heer, Hätzingen.
Luzern:	» Prof. Dr. H. Bachmann, Luzern.
	» Prof. Dr. A. Theiler, Luzern.
Neuenburg:	» Prof. A. Jaquerod, Neuenburg.
Schaffhausen:	» H. Pfæhler, Schaffhausen.
St. Gallen:	» Prof. Dr. P. Vogler, St. Gallen.
	» Ad. Hohl, Reallehrer, St. Gallen.
Solothurn:	» Prof. Dr. Bloch, Solothurn.
Thurgau:	» Dr. Schmid, Kantonschemiker, Frauenfeld.
	» Prof. H. Wegelin, Frauenfeld.
	» Prof. Dr. Hess, Frauenfeld.
Waadt:	» Prof. Dr. Wilczek, Lausanne.
Wallis:	» F. Reverdin, Genf, für die Société Murithienne.
Winterthur:	» Edwin Zwingli, Winterthur.
	» Hanhart-Howald, Zürich.
Zürich:	» Prof. F. Rudio, Zürich.

Verhandlungen

1. Herr Dr. *P. B. Huber*, Jahrespräsident, eröffnet die Sitzung mit einem kurzen Begrüssungswort und ladet die Herren Delegierten ein, sich auf der Präsenzliste einzutragen.

2. Als Stimmenzähler werden auf Vorschlag des Präsidenten bezeichnet die Herren Prof. Dr. *R. Fueter*, Basel, und *J. Brülisauer*, Altdorf.

3. Herr Zentralpräsident Dr. *Ed. Sarasin* gibt in gedrängter Darstellung eine Uebersicht über die Tätigkeit des Zentralvorstandes; dieser Rapport wird ohne Diskussion genehmigt.

4. Den von der Quästorin, Fräulein *F. Custer*, erstatteten Kassabericht verliest Herr Prof. Dr. *H. Schinz*. Dieser verliest auch den Bericht der Rechnungsrevisoren, der Herren *J. Brülisauer* und *P. M. Meyer*, welche beantragen die Rechnung zu genehmigen und der Quästorin bestens zu verdanken.

5. Herr Jahrespräsident *Huber* verliest die Liste der im verflossenen Jahre verstorbenen Mitglieder. Die Versammlung erhebt sich zu deren Ehren von ihren Sitzen.

6. Namens des Zentralkomitees unterbreitet der Zentralpräsident folgende Anträge:

a) Die Naturforschende Gesellschaft Uri ist als Tochtergesellschaft aufzunehmen. — Angenommen.

b) Zur Untersuchung der luftelektrischen Verhältnisse soll eine besondere Kommission errichtet werden. — Angenommen.

c) Die Kommissionen wurden auf Antrag des Zentralkomitees folgendermassen ergänzt:

Geodätische Kommission

Herr Prof. Dr. Bæschlin, Zürich.

Euler-Kommission

Herr Dr. Fritz Sarasin, Basel.
» Prof. Dr. G. Du Pasquier, Neuenburg.
» Prof. Dr. Grossmann, Zürich.

Geologische Kommission

Herr Prof. Lugeon, Lausanne.
» Prof. Ch. Sarasin, Genf.

Schläfli-Kommission

Herr Prof. Dr. Kleiner, Zürich.
» Prof. Chodat, Genf.

Kommission für Erforschung der atmosphärischen Elektrizität

Herr Dr. Dorno, Davos.
» Prof. Dr. Gockel, Freiburg.
» Prof. Dr. Gruner, Bern.
» Prof. Dr. C. E. Guye, Genf.
» Prof. Dr. Aug. Hagenbach, Basel.
» Prof. Dr. P. B. Huber, Altdorf.
» Prof. Dr. Jaquerod, Neuenburg.
» Direktor Dr. Maurer, Zürich.
» Prof. Dr. Tommasina, Genf.

d) Die Kreditgesuche an die Eidgenossenschaft zu handen der Kommissionen (wie 1911). — Angenommen.

e) Dem Gesuche des Schweiz. Naturschutzbundes um Uebernahme des zu errichtenden Nationalparkes soll zugestimmt werden. — Angenommen.

f) Die Erdbebenkommission soll von dem Zeitpunkte an aufgelöst sein, in welchem der Bund, der seismologische Institut in Zürich der eidg. meteorologischen Anstalt angegliedert hat, sämtliche gestellte Bedingungen erfüllt. — Angenommen.

g) Die Gesellschaft soll sich an der Landesausstellung in Bern im Jahre 1914 beteiligen. — Angenommen.

h) Die Einladung der Naturforschenden Gesellschaft des Kantons Thurgau, die Jahresversammlung pro 1913, unter dem Präsidium von Herrn Dr. Schmid, Kantonschemiker, in Frauenfeld abzuhalten, wird angenommen. — Lebhafte Akklamation.

7. Die Liste der neu aufzunehmenden Mitglieder wird angenommen.

8. Als Ehrenmitglieder werden vom Senate vorgeschlagen:
Herr Prof. Dr. D. H. Scott, Oakley House, Basingstoke, England.
Herr Prof. Dr. Ph. van Tieghem, Paris.
» Prof. Dr. Léon Guignard, Paris.
» Prof. Dr. E. Fischer, Chemiker, Berlin.
» Prof. E. W. Morley, Cleveland, U. S. A.
» Prof. Dr. Konowaloff, St. Petersburg.

Die Delegiertenversammlung stimmt diesen Vorschlägen bei.

9. Der Zentralpräsident drückt den Wunsch aus, es möchten die einzelnen Sektionen und Tochtergesellschaften mehr Anträge stellen, damit noch mehr Leben in die Schweiz, Naturforschende Gesellschafteinziehe.

Schluss 7 ½ Uhr.

III

Erste allgemeine Sitzung

Montag den 9. September, morgens 8 Uhr, in der Turnhalle des Kollegiums

---

1. Herr Dr. P. *Bonifatius Huber,* Jahrespräsident, heisst die Teilnehmer aufs herzlichste willkommen. In seiner Rede bespricht er die vielen und grossen Veränderungen, die der Kanton Uri seit 1842, in welchem Jahre die Schweiz. Naturforschende Gesellschaft das erste mal in Altdorf tagte, erfahren hat. Ferner gedenkt er der Urner die sich um die Erforschung der Natur einen Namen gemacht haben. Hierauf erklärt er die 95. Jahresversammlung als eröffnet.

2. Herr Zentralpräsident Dr. *Edouard Sarasin* verliest den Bericht des Zentralkomitees, der von der Versammlung auf Antrag des Jahrespräsidenten bestens verdankt wird.

3. Herr Zentralsekretär *Guye* verliest die Liste der im abgelaufenen Jahre verstorbenen Mitglieder.

Zu deren Ehren erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

4. Die Jahresrechnung, geführt durch Fräulein *Fanny Custer,* wird von Herrn Prof. Dr. *H. Schinz* verlesen. Derselbe verliest auch den Bericht der Rechnungsrevisoren, der Herren Prof. *J. Brülisauer* und Prof. *P. M. Meyer.* Sie beantragen Genehmigung und Verdankung der Rechnung. Die Gesellschaft schliesst sich diesem Antrag an.

5. Als Stimmenzähler werden bestimmt die Herren Prof. Dr. *Gockel* und Prof. *P. M. Meyer.*

6. Herr Prof. Dr. *J. de Kowalski,* Freiburg, spricht über Strahlung und Materie.

7. Herr Prof. Dr. *Wiechert,* Göttingen, spricht über luftelektrische Forschungen und ihre Ergebnisse.

8. Es wurden 29 neue Mitglieder auf Grund der statutarisch vorgeschriebenen Empfehlungen aufgenommen.

9. Die vom Zentralvorstande vorgeschlagenen Herren (*vide* Protokoll der vorberatenden Kommission) werden zu Ehrenmitgliedern ernannt.

10. Auf Antrag des Senates wird beschlossen eine Kommission zum Studium der luftelektrischen Erscheinungen zu errichten. Die vom Zentralkomitee vorgeschlagenen Mitglieder der Kommission werden gewählt.

11. Mit Akklamation wird Frauenfeld als Versammlungsort und Herr Dr. *Schmid,* Kantonschemiker in Frauenfeld, als Jahrespräsident pro 1913 bezeichnet.

12. Die Naturforschende Gesellschaft des Kantons Uri wird einstimmig als Tochtergesellschaft der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft aufgenommen.

13. Auf Antrag des Zentralvorstandes übernimmt die Schweiz. Naturforschende Gesellschaft als juridische Person die Pacht des Areals der Gemeinde Zernez für einen schweiz. Nationalpark für 99 Jahre um die Summe von 18,200 Fr. Gleichzeitig übernimmt sie auch alle Garantien für die Erfüllung der Verpflichtungen, die die schweiz. Naturschutzkommission mit Hilfe des Naturschutzbundes dem hohen Bundesrate gegenüber übernehmen musste um eine Grundlage für die Subventionierung durch den Bund zu erhalten.

14. Die seit 30 Jahren bestehende Erdbebenkommission soll von dem Zeitpunkte an aufgelöst sein, in welchem der Bund, der das seismologische Institut in Zürich der eidg. meteorologischen Anstalt angegliedert hat, sämmtliche gestellte Bedingungen erfüllt. — Angenommen.

Der ganzen Kommission, vorab deren Präsidenten Herrn Prof. Dr. *J. Früh* in Zürich, wird für ihre Arbeiten der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

15. Es wird principiell beschlossen, sich an der schweiz. Landesausstellung in Bern im Jahre 1914 zu beteiligen.

16. Die üblichen Kreditgesuche an die Eidgenossenschaft zu Handen der verschiedenen Kommissionen werden gutgeheissen.

17. Herr Prof. Dr. *Weiss,* Zürich, spricht über: Atomes et molécules à la lumière des recherches magnétiques récentes.

Schluss 1 Uhr.

IV

Zweite allgemeine Sitzung

Mittwoch den 11. September, morgens 8 Uhr, in der Turnhalle des Kollegiums

---

1. Herr Prof. Dr. *R. Chodat,* Genf, spricht über les pigments des végétaux.

2. Herr Dr. *P. Arbenz,* Zürich, spricht über den Gebirgsbau der Zentralschweiz.

3. Herr Prof. Dr. *Blanc,* Lausanne, Präsident der Schläflistiftung, verliest den Bericht und die Kritik über die Preisarbeit der Schlæflistiftung. Der Preis von 500 Franken für die «Monographie des schweizerischen Deckenschotters» fiel Herrn Dr. *Roman Frei,* Rietheim, zu.

4. Der bisherige Titel der Kommission für den Schutz wissenschaftlicher Naturdenkmäler (Commission pour la protection des sites naturels) wird abgeändert in Schweizerische Naturschutzkommission (Commission suisse pour la protection de la nature).

Als neue Mitglieder dieser Kommission wurden ernannt;

Herr Dr. *Bettelini,* Lugano.
» Dr. *Nüesch,* Schaffhausen.

5. Es werden auf die statutarisch vorgeschriebene Empfehlung hin noch 16 neue Mitglieder aufgenommen.

6. Herr Dr. *Paul Sarasin,* Basel, spricht über den schweiz. Nationalpark und führt der Gesellschaft eine Reihe von Projektionsbildern aus diesem vor.

7. Es wird beschlossen an dieWittwe *F. A. Forel,* in Morges, ein Beileid- und Sympathie-Telegramm abgehen zu lassen.

8. Herr Zentralpräsident Dr. *Edouard Sarasin* dankt den Veranstaltern dieser Versammlung mit folgenden Worten:

La Société helvétique des Sciences naturelles, réunie en assemblée générale à Altdorf, le 11 septembre 1912, adresse ses plus chaleureux remerciements au Comité annuel et à son dévoué président le Père *Bonif. Huber*, au gouvernement du canton d'Uri et à son landammann M. *Furrer*, enfin à la population d'Altdorf tout entière, pour l'excellente organisation de sa session annuelle et pour l'admirable réception qui lui a été faite.

9. Herr Jahrespräsident Dr. P. *B. Huber* verdankt die Anerkennung, die das Jahreskomitee für seine Veranstaltungen gefunden hat und erklärt Schluss der 95. Jahresversammlung.

II

Berichte der Kommissionen

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

für

das Jahr 1911-1912

1

Bericht über die Bibliothek der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft

für das Jahr 1911/12

Entsprechend dem an der letzten Jahresversammlung in Solothurn vom Centralkomite gemachten Vorschlage wurde der Kochfundus im Betrage von Fr. 500 sowie der laut letzter Abrechnung verbleibende Aktivsaldo von Fr. 20.28 der Stadt- und Universitätsbibliothek Bern überwiesen. In gleicher Weise beschloss darauf die kantonale bernische naturforschende Gesellschaft den ihr zu gleichem Zwecke von Herrn J. B. Koch gestifteten Betrag von Fr. 500 an die Stadt- und Hochschulbibliothek abzutreten. Die beiden Fonds wurden vereinigt und die Zinse derselben werden wie bisher im Sinne des Testators zur Bestreitung des Abonnements der Zeitschrift für Mathematik und Physik verwendet.

Im abgelaufenen Berichtsjahre wurden mit folgenden Gesellschaften und Instituten neue Tauschverbindungen angeknüpft:

1. Società botanica italiana in Firenze.
2. Universitätsbibliothek in Christiania.
3. Königl. zoologisches Museum in Berlin.
4. Tohoku Imperial University in Sendai (Japan).
5. Museo nacional de historia natural, Mexico.
6. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Bayreuth (Bayern).

Von der Società botanica italiana erhielten wir die bisher erschienenen Lieferungen der *Flora cryptogama italiana*, von der Universitätsbibliothek Christiania eine fast vollständige Reihe des *Archiv for mathematik og naturvidenskab*, und endlich vom Berliner zoologischen Museum alle bisher erschienenen Bände seiner Mitteilungen. Von den übrigen Gesellschaften sind vorerst nur einzelne Hefte eingelangt. Eine ansehnliche

Reihe von Bänden des *Nuovo Giornale botanico italiano* ist uns in Aussicht gestellt.

Ausser den durch Tausch erworbenen Publikationen sind der Bibliothek von folgenden Personen und Instituten Geschenke zugegangen :

Prof. Dr. Louis Crelier in Biel.

Dr. H. Dübi in Bern.

Prof. Dr. Aug. Forel in Yvorne.

Prof. Dr. O. Schlaginhaufen in Zürich.

Dr. F. Schmid.

T. J. J. See, Director in Mare Island, California.

Prof. Dr A. Wolfer in Zürich.

Bureau préliminaire de la fondation pour l'internationalisme à Harlem.

Schweizer. Kommission für das naturwissenschatliche Stipendium.

The Royal Society London.

Universitätsbibliothek Upsala.

Ministère des Mines du Canada à Ottawa.

Durch Vermittlung des Herrn Dr. H. G. Stehlin, Basel, erhielten wir eine Reihe älterer Bände der Verhandlungen unserer Gesellschaft, für die wir bei Anknüpfung neuer Tauschverbindungen gute Verwendung haben.

Es ist hier der Ort, allen obengenannten Donatoren den Dank der Gesellschaft auszusprechen.

Die Titel der von diesen eingesandten Werke finden sich im Anhang.

Bern, 27. Juni 1912.

Der Bibliothekar
der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft :
Dr. *Theod. Steck.*

Anhang

Geschenke an die Bibliothek vom 1. Juli 1911 bis 25. Juni 1912

Adams, Frank D. et *Barlow, Alfred E.* Géologie des régions d'Haliburton et Bancroft, province d'Ontario. Traduction par Emile Dulieux. Ottawa 1911. 8°.

Collins, W. H. Rapport sur la région située au Nord du Lac Supérieur entre les rivières Pic et Nipigon, Ontario. Ottawa 1910. 8°.

Dowling, D. B. Les terrains houillers de Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'Est de la Colombie britannique. Ottawa 1910,

Wilson, W. J. Reconnaissance géologique d'une portion des districts d'Algoma et de la baie du Tonnerre, Ontario.

Don du Ministère des mines du Canada, division de la commission géologique.

Crelier, Louis. Systèmes cinématiques. Paris 1911. 8°.

— Constructions synthétiques relatives à certaines courbes du 3e degré et de la 3e classe. Paris 1908. 8°.

— Générations des courbes et des surfaces supérieures, Paris 1907. 8°.

— Construction et génération des courbes du $(n+1)^e$ degré et de la $(n+1)^e$ classe. Paris 1906 8°.

— Géométrie cinématique plane. Bienne 1906. 4°.

(Beilage zum XVIII. Jahresbericht des westschweizer. Technikums in Biel.)

Geschenk des Verfassers. (Biel.)

Dübi. Dr. Heinrich. Zwei nicht genau bestimmte Nachträge zur Haller-Ikonographie. Bern 1911. 8°.

Geschenk des Verfassers (in Bern).

Ernst, Prof. Dr. Alfred. Baumbilder aus den Tropen. Basel 1910. 8°.

— Zur Kenntnis von Ephemeropsis tjibodensis Goeb. Leiden 1910. 8°.

— und *Bernard, Ch.* Beiträge zur Kenntnis der Saprophyten Javas 1/3 nos 1-9. Leiden 1909-12. 8°.

Geschenk der Kommission der Schweiz. nat. Gesellschaft für das naturwissenschaftliche Reisestipendium.

Eijkman, P.-H. L'internationalisme scientifique (sciences pures et lettres). La Haye 1911.

Geschenk des Bureau préliminaire de la fondation pour l'internationalisme.

Forel, Auguste. Fourmis nouvelles ou intéressantes. Lausanne 1911. 8°.

— Die Ameisen des K. Zoolog. Museums in München. München 1911. 8°.

Forel, Auguste. Aperçu sur la distribution géographique et la phylogénie des fourmis. Bruxelles 1911. 8°.

— Fourmis d'Afrique surtout du Musée du Congo belge. Bruxelles 1911. 8°.

— Einige neue und interessante Ameisenformen aus Sumatra. Jena 1912. 8°.

— Sauter's Formosa Ausbeute. Formicidae. Berlin 1912. 8°.

Geschenk des Verfassers (Yvorne).

Grosse, Dr. W. Beiträge zur Klimabeurteilung Bremens und zur Klimavergleichung von Berlin, Bremen und Frankfurt a/M. Herausgegeben aus Anlass der internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911. Bremen 1911. 4°.

Geschenk des meteorologischen Observatoriums der freien Hansastadt Bremen.

Harriman Alaska Series of the Smithsonian Institution:

Vol. I. *Narrative Glaciers, Natives,* by John Burroughs, John Muyr and George Bird Grinnell. Washington 1910, 8°.

» II. *History, Geography, Resources,* by W. H. Dall, Ch. Keller, B. E. Fernow, H. Gannett, W. H. Brewer, C. H. Merriam, G. B. Grinnel and M. L. Washburn. Washington 1910. 8°.

» III. *Glaciers and Glaciation,* by G. K. Gilbert. Washington 1910. 8°.

» IV. *Geology and Paleontology,* by B. K. Emerson, Ch. Palache, W. H. Dall, E. O. Ulrich and F. H. Knowlton. Washington 1910. 8°.

» V. *Cryptogamic Botany,* by J. Cardot, C. E. Cummings, B. W. Evans, C. H. Peck, P. A. Saccardo, Dr. A. Saunders, J. Thériot and W. Trelease. Washington 1910. 8°.

» VIII. *Insects,* part I, by W. H. Ashmead, N. Banks, B. N. Caudell, O. F. Cook, R. P. Currie, H. G. Dyar, J. W. Folsom, O. Heidemann, T. Kincaid, T. Pergande and E. B. Schwarz. Washington 1910. 8°.

» IX. *Insects,* part II, by W. H. Ashmead, D. W. Coquillet, T. Kincaid and T. Pergande. Washington 1910. 8°.

» X. *Crustaceans,* by M. J. Rathburn, H. Richardson, S. J. Holmes and L. J. Cole. Washington 1910. 8°.

» XI *Nemerteans,* by W. R. Coe; *Bryozoans,* by B. Robertson. Washington 1910. 8°.

» XII. *Annelids, Enchytraeids,* by G. Eisen. *Tubicolous Annelids,* by K. J. Bush. New-York 1910. 8°.

Vol. XIII. *Land and Fresh Water Mollusks*, by W. H. Dall. *Hydroids*, by C. C. Nutting. Washington 1910. 8°.

Geschenk der Smithsonian Institution in Washington.

Linné, Carl von. Bref. och skrifvelser af och till C. v. Linné utgifna af Upsala Universitet. Förste afdelningen. Del 1—6. Stockholm 1907—1912.

Menzel, R. Exotische Crustaceen im botanischen Garten in Basel. Genève 1912.

Von der Kommission für das naturwiss. Reisestipendium.

Senn, Prof. Dr. G. Physiologische Untersuchungen am Trentepohlia. Solothurn 1911. 8°.

Von der Kommission für das naturwiss. Reisestipendium.

Schlaginhaufen, Prof. Dr. Otto. Beobachtungsblatt und Anleitung zur Aufnahme von Hand- und Fussabdrücken. Separat. aus Korresp. d. d. anthrop. Gesellschaft, Braunschweig 1912. 4°.

Geschenk des Verfassers.

Schmid, F. Neue Beobachtugen über das Zodiakallicht. Separat. aus Gerlands Beiträge zur Geophysik. Leipzig 1911.

Geschenk des Verfassers.

Schwerz, Dr. Franz. Die Schädel von Homo primigenius. Winterthur 1910. 8°.

— Anthropologische Untersuchung der Gräberfunde von Augst. Winterthur 1910. 8°.

— Ueber einige Variationen in der Umgebung des Foramen occipitale magnum. Jena 1908. 8°.

— Beiträge zur Untersuchung der Sarasin'schen Sagittallcurven. Braunschweig 1908. 4°.

— Untersuchungen über das Verhältnis von Frontal, Parietal und Occipitalsehne zur Schädelbasislänge. Braunschweig 1910. 4°.

Geschenk des Verfassers (in Bern).

See, T. J. J. Researches on the evolution of the Stellar Systems. Vol. II. The capture theory of cosmical evolution. Lynn. Mass. 1910. Fol.

Geschenk des Verfassers, (Naval Observatory, Mare Island, California).

Transactions of the international Union for Cooperation in solar research. Vol. III. Manchester 1911.

Geschenk des Herrn Prof. Dr A. Wolfer in Zürich.

Bericht der Denkschriften-Kommission
für das Jahr 1911/12

Die Denkschriften-Kommission ist leider nicht in der Lage, über das Erscheinen einer im Berichtsjahre gedruckten Abhandlung berichten zu können. Die Gründe hiefür sind verschiedener Art. Die Dissertation des Herrn Dr. E. Ganz, betitelt: « *Die mittlere Kreide (Gault) der oberen helvetischen Decken der Schweizeralpen* », die uns bereits 1910 unterbreitet und deren Drucklegung schon 1910 beschlossen worden ist, wurde vom Autor nochmals zurückgezogen und ist uns nun erst im Juni 1912 zur Anhandnahme wieder zugestellt worden. Gleicherweise hat sich die Drucklegung eines von Herrn Dr. Ernst Bärtschi, in Bern, am 14. August 1911 der Denkschriften-Kommission eingereichten Manuskriptes: « *Das westschweizerische Mittelland. Versuch einer morphologischen Darstellung* », bis in den Juni des laufenden Jahres 1912 verzögert, und zwar kann auch in diesem Falle der Denkschriften-Kommission für die Verzögerung keine Schuld beigemessen werden.

Einer zur Prüfung eingesandten Arbeit musste die Aufnahme in die Denkschriften verweigert werden, und ein weiteres Manuskript, hinsichtlich dessen die Kommission vom Autor, auf Grund der eingezogenen Gutachten, eine nochmalige sorgfältige Textrevision und Erweiterung verlangt hatte, wurde vom Verfasser auf diesen Vorbehalt hin zurückgezogen. Die *Wildkirchli-Monographie*, von der wir in unsern jährlichen Berichten schon mehrfach gesprochen haben, steht leider immer noch auch im Manuskript aus, und ebenso müssen wir die Mitglieder der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft hinsichtlich der Publikation der « *Rhonegletscher-Vermessungen* », für die ja auch die *Neuen Denkschriften* in Aussicht genommen worden

sind, vertrösten. Herr Prof. Dr. P. L. Mercanton, dem die Bearbeitung dieser Materialien anvertraut worden ist, hat sich der Grönlandexpedition des Dr. A. de Quervain angeschlossen und wir harren daher noch der Zustellung des Manuskriptes.

Somit befinden sich zur Zeit der Berichterstattung zwei Abhandlungen im Drucke, eine dritte, zoologisch-biologischer Natur, konnte dieser Tage dem betreffenden Fachmanne in unserer Kommission zur Begutachtung und Antragstellung überwiesen werden, und eine weitere pflanzengeographische Studie ist, wie uns deren Verfasser mitteilt, dem Abschlusse nahe. Vielleicht sieht das kommende Gesellschaftsjahr auch die längst ersehnte Fertigstellung der *Wildkirchli-Monographie*, der sich dann die der « *Rhonegletscher-Vermessungen* » anschliessen dürfte. Jedenfalls harrt der Kommission im kommenden Jahre reichlich Arbeit und dürfte damit auch die Kasse derselben bis hart an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen werden.

Die den Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft des Jahres 1911 beigegebene, von der Denkschriften-Kommission herausgegebene Nekrologensammlung umfasst Biographien und zum Teil Publikationslisten nachstehend genannter Toten:

L.-C. de Coppet (1841—1911)
Edouard Cornaz (1825—1911)
Marc Dufour (1843—1910)
Paul Godet (1836—1911)
Ed. Hagenbach-Bischoff (1833—1910)
Jakob Jenny-Studer (1845—1911)
Stanislas de Kostanecki (1860—1910)
Ulrich Krönlein (1847—1910)
Conrad Lienert (1833—1911)
Kasimir Nienhaus (1838—1910)
Alex. Schenk (1874—1910)
Henri Stilling (1853—1911)
Walthère Spring (1848—1911)
Melchior Treub (1851—1910)

Die Rechnung der Denkschriften-Kommission ist im Kassabericht des Quästors nachzusehen.

Zürich, den 20. Juli 1912.

Der Präsident :
Hans Schinz.

3

Bericht der Eulerkommission

für das Jahr 1911/12

Die Leitung der Geschäfte der Kommission wurde von dem Präsidenten, Professor Dr Karl VonderMühll, in der ihm eigenen ausgezeichneten Weise bis zu seinem am 9. Mai 1912 plötzlich eingetretenen Tode besorgt. Herr Professor VonderMühll hat sich durch seine Tätigkeit als Präsident der Kommission unvergängliche Verdienste um die Durchführung des grossen Werkes erworben. Tief betroffen durch den schweren Verlust bewahren die Mitglieder der Kommission ihrem hochverehrten Vorsitzenden ein dankbares Andenken.

Eine weitere Verminderung erfährt die Kommission durch den Rücktritt des Herrn Professor Ch. Cailler aus Genf, der aus Gesundheitsgründen um seine Entlassung bittet.

In der am 8. Juni 1912 in Basel bei Herrn Professor Dr R. Fueter abgehaltenen Sitzung wurden zur Aufnahme in die Kommission vorgeschlagen : Herr Dr. *Fritz Sarasin*, der zugleich das Präsidium übernehmen sollte, Herr Professor Dr *G. DuPasquier* in Neuchâtel und Herr Professor Dr *M. Grossmann* in Zürich. Bis zur definitiven Wahl des Präsidenten hat einstweilen Herr Dr. P. Chappuis die Präsidialgeschäfte übernommen.

Ueber die Tätigkeit der Redaktion berichtet Herr Professor Dr F. Rudio :

Nach langen Vorbereitungen, die nicht übereilt werden durften, sind nun im Berichtsjahr 1911/1912 die ersten Bände der Eulerausgabe erschienen. Der Generalredaktor hatte die Freude den ersten Band, die *Algebra*, am 1. August 1911, dem Tage der Bundesfeier, der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn überreichen zu können. Wenige Wochen später konnte auf der Versammlung der deutschen Naturfor-

scher und Aerzte in Karlsruhe auch der zweite Band vorgelegt werden, der die erste Hälfte der *Dioptrica* enthält. Diese beiden Bände sind bereits einer ausführlichen Besprechung unterzogen worden, die der Generalredaktor im Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung und in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich hat erscheinen lassen.

Mit Beginn des Jahres 1912 erschien sodann als dritter Band die zweite Hälfte der *Dioptrica*. Auch dieser Band hat im Jahresberichte der deutschen Mathematiker-Vereinigung eine eingehende Besprechung gefunden. Von den genannten Bänden ist die *Algebra* von Prof. Dr Heinrich Weber in Strassburg, die *Dioptrica* von Dr Emil Cherbuliez in Zürich bearbeitet worden.

Inzwischen sind auch die beiden Bände der *Mechanica*, die Prof. Dr Paul Stäckel in Karlsruhe bearbeitet hat, zum Abschluss gelangt. Ihre Herausgabe hatte sich aus äussern Gründen etwas verzögert — schon im letzten Jahresberichte konnte ja mitgeteilt werden, dass der erste Band beinahe vollständig gesetzt sei — ; die beiden Bände werden aber jetzt im Laufe der nächsten Wochen erscheinen können, so dass der Versammlung in Altdorf fünf Bände vorliegen werden.

Der sechste Band, der die erste Hälfte der Abhandlungen über die elliptischen Integralen enthält und von Prof. Dr Adolf Kräzer in Karlsruhe herausgegeben wird, ist fertig gesetzt und zum Teil auch korrigiert. Der Band wird ebenfalls noch 1912 erscheinen. Von einem weiteren Bande, den *Institutiones Calculi differentialis*, ist ein Teil gesetzt. Das Eulerwerk schreitet also rüstig vorwärts.

Die *Rechnung über den Euler-Fonds* ist vom Schatzmeister auf den 15. Juni 1912 abgeschlossen worden:

Per 15. Juni 1911 betrug der Euler-Fonds .		Fr. 104,779.93
Ausgaben im Berichtsjahr .	Fr. 61,312.36	
Einnahmen im Berichtsjahr .	» 36,906.78	» 24,405.58
		Fr. 80,374.35
Dazu Ausstände für fakturierte Euler Bände		» 7,003,12
Bestand des Euler-Fonds per 15. Juni 1912 .		Fr. 87,377.47

Ohne Verrechnung der allgemeinen Unkosten haben die ein-einzelnen Bände gekostet:

	Kosten:	Eingebracht:	Defizit
Algebra	Fr. 21,980.65	Fr. 9,450.—	Fr. 12,530.65
Dioptrica I	» 15,949.65	» 9,450.—	» 6,499.65
Dioptrica II	» 15,491.20	» 9,425.—	» 6,066.20
	Fr. 53,421.50	Fr. 28,325.—	Fr. 25,096.50

Am 15. Juni betrugen die Kapitalanlagen . .		Fr. 110,000.—
Im Berichtsjahre wurden liquidiert:		
4 % Obligation Kanton Basel-Stadt 1910 .	Fr. 15,000.—	
4 % Obligation Handwerkerbank Basel .	» 10,000.—	» 25,000.—
Heutiger Betrag der Kapitalanlagen . .		Fr. 85.000.—

Bilanz des Euler-Fonds per 15. Juni 1912

		SOLL Fr.	HABEN Fr.
Euler-Fonds-Conto			87,377.47
Vorausbezahlte Subskriptionen von Abonnenten			12,225.—
Ehinger & Co., Basel		6,280.—	
Zürcher Kantonalbank, Zürich . . .		1,044.95	
Post-Check Giro-Conto V 765 . . .		179.05	
Prof. Dr. F. Rudio, Zürich		63.05	
Prof. Dr. P. Stäckel, Karlsruhe . .		7.30	
Abonnements-Conto: Ausstände . .		7,003.12	
B. G. Teubner, Leipzig		25.—	
Kapital-Anlagen:	Fr.		
4 % Thurgauische Kantonalbank	25,000		
4 1/4 % Thurgauische Kantonalbank	20,000		
4 % Basler Kantonalbank .	20,000		
4 % Hypothekenbank, Basel	10,000		
4 % Handwerkerbank, Basel	10,000	85,000.—	
		99,602.47	99.602.47

Die Rechnung wurde am 13. Juni von den Herren Professoren R. Fueter und O. Spiess eingesehen und richtig befunden.

Basel, im Juni 1912.

Im Auftrag der Kommission:
P. Chappuis.

4

Rapport de la Commission de la Fondation du Prix Schlæfli

pour l'année 1911/12

Le compte général de la Fondation du prix Schlæfli accuse, comme l'année dernière, un capital de fr. 18,000; le bilan dressé à fin juin 1912 est de fr. 1353.06 aux recettes, compris le solde de fr. 649.76 au 30 juin 1911, et de fr. 661.50 aux dépenses, un prix de fr. 500 ayant été alloué l'année dernière à M. le Dr Schwerz; reste un solde actif en banque de fr. 598.92.

La Commission avait proposé la question suivante pour le 1er juin 1912:

Monographie du «Deckenschotter» (alluvions anciennes en Suisse).

La solution de cette question, si intéressante pour la géologie suisse, a été résolue et le 1er juin nous avons reçu un important mémoire dont l'examen a été confié à M. le professeur Heim dont l'intéressant rapport sur ce sujet sera présenté en septembre à l'assemblée générale d'Altdorf.

Cela étant, la Commission s'est préoccupée d'offrir aux naturalistes suisses une question nouvelle tirée du domaine de la physique.

La question suivante doit rester inscrite pour le 1er juin 1913:

«*Les effets de la correction et de l'utilisation industrielle des lacs et rivières sur la biologie et la physique des lacs suisses et sur le climat de leurs environs. — A défaut d'une étude complète de la question, une réponse partielle serait admise, si elle est méritoire*».

Pour le 1er juin 1914, la Commission propose la question qui suit:

«*Nouvelles observations sur la nature de la lumière zodiacale*».

La Commission recevra avec plaisir toutes les propositions relatives à des questions scientifiques qui pourraient être l'objet de travaux intéressants et utiles pour l'histoire naturelle de notre pays.

Nous ne terminerons pas ce rapport sans rappeler le décès de M. le professeur Von der Mühll, qui faisait partie de notre Commission depuis de nombreuses années et dont nous garderons un bon et reconnaissant souvenir.

Au nom de la Commission de la Fondation du Prix Schlæfli,

Lausanne, le 20 juillet 1912.

Le président,
Prof. Dr *Henri Blanc.*

Annexe

Gutachten über die Schläflistiftungs-Preisaufgabe: « Der Deckenschotter in der Schweiz » (Alluvions anciennes en Suisse)

Motto : « Ohne freies Schaffen ist die Arbeit Fluch »

Es liegt uns hier eine Arbeit vor, die sehr bedeutend ist.

Der Text umfasst 133 gedruckte Grossquartseiten und 77 Maschienenschriftseiten. Er ist begleitet von grossen Gesteinzählungstabellen, vier sehr originellen Karten und zwei Profiltafeln und vier Textfiguren. Das Litteraturverzeichnis führt 100 Nummern auf von Arbeiten die sich speziell auf die behandelten Gebiete beziehen, 21 Nummern aus andern Gebieten oder von allgemeinerem Inhalt, auf welche im Texte näher Bezug genommen worden ist, und 14 das Gebiet betreffende geologische Karten.

Abschnitt I behandelt in einer sehr guten und bündigen Darstellung die Geschichte der Erkenntniss des Deckenschotters.

Abschnitt II ist der spezielle Theil, der nun alle einzelnen

Vorkommnisse des Deckenschotters nach ihren Erscheinungen objektiv und kritisch prüft. Er umfasst 100 Seiten. Alles bisher beobachtete ist hier zusammengestellt, geprüft, verbessert, ergänzt und eine Menge von neuen Feststellungen kommen dazu. Der Verfasser erweist sich hier als gründlichster Litteraturkenner, als sehr umsichtiger, gerechter Kritiker, als eingehender Beobachter. Es sind 45 Vorkommnisse vom höheren und 50 vom tieferen Deckenschotter beschrieben. Sie sind in einer Karte 1 : 250,000 in ihrer Lage und Form dargestellt. Die Anordnung ist sehr gut, das Nachschlagen leicht.

Jn diesem Abschnitt bestätigt der Verfasser die Beobachtungen von Gutzwiller, dass zwei Deckenschotter unterschieden werden müssen und dass dieselben, wie Penck es zuerst versucht hat, überall zu unterscheiden sind, er sortiert alle Vorkommnisse darnach und corrigiert manchen Irrtum, der zunächst begangen worden war. Um nur einige Beispiele zu nennen: Ein südlich Zurzach, von Du Pasquier für Deckenschotter gehaltenes Conglomerat, ist Juranagelfluh; nördlich des Bahnhof Waldshut, nördlich von Stein am Schienerberg werden eine ganze Anzahl bisher unbekannter Reste von Deckenschotter entdeckt. Ueberall werden die Auflagerungshöhen und Accumulationshöhen gesucht und meistens gelingt es dem Verfasser, sie zu bestimmen. Aus der Lagerung der flachen Geschiebe wird überall die lokale Strömungsrichtung bestimmt, die die Geschiebe accumuliert hat; der Deckenschotter des Tannenberg bei St. Gallen. der für oberen Deckenschotter gehalten worden war, ist als jüngerer nachgewiesen; sehr hoch gelegene Schotter nördlich und südlich des Aegerisee, die der Verfasser entdeckt hat, werden als Schotter der grössten Vergletscherung erkannt; viele vermeintliche Deckenschotter-Vorkommnisse der Westschweiz ergeben sich als jüngere Schotter. Wirklicher Deckenschotter ist westlich des Suhrtales *nicht* gefunden worden. Am Siggenberg entdeckt der Verfasser im Deckenschotter eine Fossilfundstelle und beutet sie aus.

An sehr vielen Orten entdeckte er Blockfacies, geschrammte Geschiebe und Grundmoränenstreifen im Deckenschotter, und zwar im höheren älteren D_1 wie im tieferen jüngeren D_2. Eine

ausserordentlich sorgfältige Untersuchung und graphische Darstellung widmet der Verfasser den Vorkommnissen im Lorzetobel und Sihlsprunggebiet. Er findet zunächst, dass die ganze Masse im Lorzetobel nicht ein einheitlicher Schotter ist, sondern ein sogenannter Uebergangskegel mit vielfachem Wechsel von Schotter, Grundmoräne und verschwemmter Moräne. Er nimmt auch die oberen früher davon ganz abgetrennten Schotter zum gleichen Complex. Und schliesslich findet er in sorgfältiger Begründung, dass die Lorze- und Sihlsprungschotter jünger als Deckenschotter seien und eher der grössten Vergletscherung angehören. Von der Richtigkeit dieser Auffassung bin ich noch nicht ganz überzeugt, aber ich anerkenne das sorgfältige gründliche Vorgehen des Verfassers und seine umsichtige Beobachtung.

Man müsste mehrere Seiten schreiben, um nur kurz aufzuzählen was die genaue Musterung aller Deckenschotter-Vorkommnisse durch den Verfasser an ergänzenden und oft ganz neuen Erkenntnissen geliefert hat. Es handelt sich da um eine grosse geleistete Arbeit, die nötig war und die um so anerkennungswerter ist, als sie sicherlich mühsam und keineswegs kurzweilig war.

Die Abschnitte III bis VII behandeln die Resultate, die allgemeinen Erscheinungen des Deckenschotters. Hier erweist sich der Verfasser nicht nur als der sorgfältige bis ins kleinste genaue Beobachter, sondern auch als Synthetiker, der sich nicht im Einzelding verliert, sondern mit weitem Blick und eindringlich und umfassend sieht.

Zuerst werden im allgemeinen Theil unter Abschnitt III die « Eigenschaften des Deckenschotters » behandelt, Verkittung, Bindemittel, hohle Gerölle. — Schon Bekanntes wird zusammengestellt, durch eigene Beobachtung ergänzt. Die Erklärung für die hohlen Geschiebe wird vollständiger und zutreffender als bisher gegeben. Ihr Vorkommen ist verfolgt worden, sie finden sich im Deckenschotter stets massenhaft, nur spärlich in den jüngeren Schottern und ausnahmsweise, aber dann schwarmförmig, in der Tertiärnagelfluh. Stets betrifft die Aushöhlung dolomitische Geschiebe, stets ist das Dolomitpulver im Innern

ärmer an Kalk als die gebliebene Rinde, die Leichtdurchlässigkeit des Deckenschotters befördert die Erscheinung, die in gewissem Sinne der Entstehung der Wüstenrinde entspricht.

Im Deckenschotter nimmt die Grösse der Geschiebe nach oben zu, ihre Rundung aber ab. Besondere Aufmerksamkeit ist der Geröllverwitterung und dem Verwitterungsgrade zugewendet.

Zur Beurteilung der Gesteinzusammensetzung sind 130 Zählungen zu je 100 Geröllen ausgeführt und genau registriert worden. Die Methode der Prüfung durch Zählungen wird kritisch geprüft und ihr Wert und Nichtwert präcisiert. Nirgends überschätzt der Autor die Bedeutung seiner Beobachtungsgrundlagen oder der daraus abzuleitenden Folgerungen. Im Allgemeinen zeigte sich, dass die Deckenschotter der Ostschweiz vorherrschend aus regeneriertem Nagelfluhgerölle tertiären Ursprungs gebildet sind, in der nördlichen Mittelschweiz kommen viel Rheingesteine dazu. Das Walenseetal muss schon bestanden haben, wie sich aus der Verteilung der Rheingerölle erkennen lässt. Die meisten Deckenschotter in der mittleren Schweiz zeigen eine Mischung von Rhein- und Linthgegeschieben; ächte Reussgeschiebe, wie Windgällenporphyr, trifft man nur westlich der unteren Aare, ebenso Gerölle aus dem Jura. Gerölle welche für das Aaresammelgebiet und Rhonegebiet bezeichnend wären, sind im Deckenschotter noch niemals gefunden worden.

D_2 hat in der Regel weit mehr krystalline Silicatgesteins-Gerölle als D_1, «Eindrücke», Quetschstreifen etc. fehlen im Deckenschotter. Von Waldshut bis Basel sind im Deckenschotter die Gerölle aus der Tertärnagelfluh, aus Rhein-, Linth- und Reussgebiet gleichmässig gemischt.

Abschnitt IV, «Terraingestaltung vor Ablagerung der ältesten Schotter», behandelt: *A)* Die præglaciale Landesoberfläche; *B)* die Landesoberfläche am Schluss der ersten Interglacialzeit. Hierüber sind bis jetzt nur einzelne schwache Versuche und Andeutungen gegeben worden. Der Verfasser wagt, auf Grundlage seines ungeheuer vermehrten Beobachtungsmateriales und einer durchdringenden kritischen Beur-

teilung jeder einzelnen Stelle, eine Rekonstruktion dieser ehemaligen Landesoberflächen im Bilde von Curvenkarten. Gewiss liegt viel unsicheres darin, aber fast nur da, wo überhaupt auch künftige Forschung nicht mehr Anhaltspunkte wird bieten können.

Karte Taf. IV stellt für die mittlere Nordschweiz alle jetzigen Reste von D_1, die daran beobachteten Strömungsrichtungen, die Höhen der Auflagerung von D_1 auf dem anstehenden Untergrunde, die Unterlage des Deckenschotters, ergänzt zur præglacialen Landesoberfläche, in 10 m Horizontalcurven dar. Die ehemalige (ursprüngliche) Ausdehnung des D_1 und die Oberfläche desselben ist in Curven von 20 zu 20 m dargestellt.

Karte Taf. V enthält auch viel Hypothetisches, allein sie verwertet ebenfalls mit peinlichster Sorgfalt alles Tatsächliche, was die Naturwelt der Gegenwart überhaupt noch beobachten lässt. Auf dieser Karte ist die Ausdehnung von D_1 dargestellt wie sie zur zweiten Eiszeit, der Zeit der Ablagerung von D_2, also nach der Erosion der ersten Interglacialzeit, noch vorhanden gewesen sein muss. Die braunen Curven in 10 m Abstand geben die Oberflächengestalt vom Schlusse der ersten Interglacialzeit oder Anfang der zweiten Eiszeit, also vor Ablagerung von D_2. Die Oberfläche des ursprünglichen D_2 ist ebenfalls in Curven von 10 m und die ursprüngliche Ausdehnung und die jetzigen Reste von D_2 sind farbig bezeichnet.

Die ersten Andeutungen über die Gestaltung der vorglacialen Oberfläche durch Oskar Frei, Gutzwiller, Penck, Brückner, sind sehr klein gegenüber dem Material an Beobachtung und Ueberlegung, das in diesen Karten IV und V deponiert ist und aus dem zum ersten Mal ein sicheres Bild hervorgeht.

Es ist nicht möglich, im Rahmen eines Referates die Ergebnisse des Verfassers, die aus seinem eindringenden Studium der Unterlage und Oberfläche der beiden Deckenschotter folgen, wiederzugeben. Einige kurze Andeutungen mögen genügen.

Das mittlere Molasseland war im Pliocaen schon zu einer schiefen Fläche mit N.W.gefälle abradiert, 200 bis 600 m Molasse sind abgetragen worden. Aus dieser Fläche ragen præglacial nur wenige Berge vor, das Rheintal war an der Stelle

des jetzigen als flache Rinne schon im Osten vorhanden, wurde gegen Westen immer tiefer, das Aarequertal und Reussquertal waren schon getrennt, die Limmat ging weiter nördlich über den Siggenberg. Die Durchbrüche von Aare, Reuss und Limmat durch die Juraketten sind schon vor Diluvium (præexistent) entstanden. Bei Basel ging der Rhein pliocaen (Sundgauschotter) noch nach Westen, die Wendung in den Rheintalgraben nach Norden ist aber schon præglacial eingetreten. Die præglacialen Talböden nähern sich flussabwärts den heutigen. Zwischen der Ablagerung von D_1 und D_2 fanden Flussverlegungen statt, so der Limmat von Baden gegen Turgi, am Rhein etc. Die Austiefung der Abflussrinnen vor Ablagerung von D_2 ist in den oberen Talteilen grösser, nach unten abnehmend, das Glattal, Tösstal, Thurtal wurden angelegt. Auch schon diese alten Flussrinnen vor D_1 und vor D_2 sind im weichen Gestein breiter, in hartem Gestein enger, Lägern und Kestenberg nehmen in der ersten Interglacialzeit an relativer Höhe zu, und neue Berge (Lindenberg, Stierenberg, Schiltwald, Klettgauerberge, Deckenschotterberge mit D_1 gekrönt etc. etc.) beginnen vorzuragen. Die «Endingerflexur» ist in der præglacialen Oberfläche vorhanden, der Deckenschotter D_1 aber geht ungestört darüber hinweg.

Abschnitt V behandelt die Ausdehnung der ältesten Vergletscherungen und der Streuungsgebiete ihrer Ausflüsse. Vollauf bestätigt sich hier, dass eine erste Vereisung über den Bodensee und Zürichsee hinausreichte und D_1 der zugehörige *fluvio*glaciale Schotter ist, dass dann Gletscherrückzug wenigstens bis an den Rand der Alpen, und andauernde Erosion in den Molassethälern bis Basel um 160 bis 180 m hinab stattfand, dass sodann D_2 einer zweiten Vergletscherung entspricht, die ähnliche Dimensionen, wie die erste angenommen hatte.

D_1 hatte das Molasseland auf grosser Ausdehnung mit 60 bis 70 m Schotter überdeckt, $D_1 - D_2$ schnitt wieder ein, D_2 lagert 20 bis 100 m Schotter auf noch etwa ein Drittel der Fläche wieder ab. Dann folgt die grosse Haupterosion unserer Täler erst nachher. Alle Dinge werden viel vollständiger, viel kritischer dargelegt als wir sie früher gekannt haben.

Abschnitt VI bespricht die Gefälle der Deckenschotter und die Dislocationen, die ihn betroffen haben. Letztere sind nur lokal, das allgemein gesetzmässige Gefälle ist nicht gestört vom Bodensee bis Basel. Die Rückwärtseinsenkung des Deckenschotters am Alpenrande bleibt für den Verfasser zweifelhaft, weil er jene Schotter für wahrscheinlich jünger hält.

Abschnitt VII behandelt die Altersfrage. Wie überall, so auch hier ist die sorfältige Kritik der bisherigen Darstellungen, grosse Gewissenhaftigkeit und Umsicht an der Tagesordnung. Ob man den Deckenschotter mit Jungpliocaen zeitlich paralellisieren könne, wird nicht bestimmt entschieden.

Alles überblickend, liegt uns hier eine sehr bedeutende Leistung vor, eine wirklich erschöpfende Monographie der beiden Deckenschotter, alles bisher bekannte umfassend, alles kritisch sichtend, alles mächtig ergänzend und schliesslich verwertend zu einem merkwürdigen Stück der geologischen Geschichte unseres Landes. Ueberall ist der Verfasser selbstständig forschend vorgegangen. Er ist ein Naturforscher von ächtem Korn!

Die Arbeit verdient in vollem Maasse den Voll-Preis der Schläflistiftung.

Le rapport qui précède a été présenté par M. le prof. Dr A. Heim au nom de la commission du prix Schläfli.

Dans sa séance générale du 11 septembre à Altdorf, la Société Helvétique des Sciences naturelles a couronné le mémoire portant la devise : « *Ohne freies Schaffen ist die Arbeit Fluch* » et a décerné le prix à son auteur M. le D^r phil. Roman Frei, de Rietheim près Zurzach.

Bericht der Geologischen Kommission

für das Jahr 1911/12

I. Geschäftsgang

Im Geschäftsjahr wurden wieder drei Sitzungen der Kommission abgehalten, am 18. Dezember 1911, am 19. Februar und 18. Mai 1912. Darin wurden 133 Protokollnummern behandelt; ausserdem sind in der Zwischenzeit noch 17 Geschäfte durch den Präsidenten teils vorläufig, teils endgültig erledigt worden. Ferner haben Präsident und Sekretär jede Woche einen halben Tag mit einander an den laufenden Geschäften gearbeitet, der Präsident dazu noch die Leitung der Aufnahmen im Felde und die Vorbereitung der Karten und Profile, die Feststellung ihrer Farbenskalen und deren Druck besorgt.

Für das Jahr 1912 ist uns von den h. Bundesbehörden wie für das Vorjahr wieder ein Kredit von Fr. 40,000.— ausgesetzt worden. Damit konnten die begonnenen Revisionsarbeiten planmässig weitergeführt werden. Auch an dieser Stelle sei hiemit den Behörden unser Dank dafür ausgesprochen.

II. Stand der Publikationen

A. *Versandt* wurden im Berichtsjahre:

1. *Geologische Karte der Schweiz in 1:500,000, II. Auflage.* Das ist das grosse Ereignis des Berichtsjahres. Die Karte ist immer viel begehrt worden und war seit zwei Jahren ganz vergriffen. Die II. Auflage zeigt gegenüber der I. nicht bloss die Verbesserungen, die durch die Fortschritte der Geologie seit

1894 notwendig und möglich geworden sind, sie ist auch in den Farben noch besser geworden als die I. Auflage. Der Druck durch die *Kartographia Winterthur A.-G.* ist als ein wahres Meisterwerk zu bezeichnen. Ganz besonders harmonisch präsentiert sich die Ausgabe ohne Schrift, die wir in kleiner Auflage herstellen liessen. Den Preis haben wir so niedrig angesetzt — Fr. 6.— unaufgezogen; Fr. 7.— aufgezogen —, damit die Karte weiteste Verbreitung finde.

2. *P. Arbenz,* Karte der *Gebirge zwischen Engelberg und Meiringen*, 1 : 50,000. Sie bildet einen wichtigen Beitrag zur Revision von Blatt XIII, und zeigt den Deckenbau der Alpen in diesem Gebiete.

3. *L. Rollier* und *J. Favre,* Karte von *Le Locle-La Chaux-de-Fonds*, 1 : 25,000. In dieser Karte sind die Aufnahmen der beiden Autoren vereinigt.

4. *Em. Argand*, Carte géologique des *Alpes occidentales*, 1 : 500,000 mit drei Profiltafeln. Wir wollten die Herausgabe der vier Blätter nicht bis zur Herausgabe des zugehörenden Textbandes (Liefg. 27) des gleichen Verfassers verschieben, weil doch ihres Formates wegen drei derselben nicht ohne Schaden eingefaltet werden könnten, besonders aber auch nicht, weil es von Bedeutung ist, die grossen Resultate der vieljährigen Untersuchungen des Verfassers, nach denen sich sein Spezialuntersuchungsgebiet im Wallis als der Schlüssel zum Verständnis der Westalpen überhaupt erwiesen hat, nicht länger verborgen zu halten.

5. *Alph. Jeannet,* Carte des *Tours d'Aï*, 1 : 25,000. Die Karte beruht auf den privaten Aufnahmen des Verfassers und ist der Kommission unentgeltlich zur Publikation angeboten worden. Dazu folgt nächstens ein Textband (Liefg. 34).

6. *Ferd. Schalch, Blatt Stühlingen* der geologischen Karte des Grossherzogtums Baden. 1 : 25,000. — Gemäss Vertrag werden die geolog. Aufnahmen im Grenzgebiet von Baden und und der Schweiz durch die Badische Geologische Landesanstalt ausgeführt; die Kosten werden gemeinsam im Verhältnis der badischen und schweizerischen Gebietsflächen getragen. Jetzt ist das erste Blatt, aufgenommen durch Bergrat Dr. F. Schalch

von Schaffhausen, erschienen und versandt worden. Das anstossende Blatt *Wiechs* wird 1912 oder 1913 fertig.

7. *Lieferung 25: L. Rollier,* III[me] supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII. Enthält neue Beobachtungen über « Sidérolithique et Molasse », sowie die Geologie des Weissensteintunnels, als Text zu den früher in Liefg. 23 erschienenen Profilen und der Karte des gleichen Verfassers.

8. *Lieferung 29: P. Beck.* Gebirge nördlich von Interlaken. Zu der Karte von *Interlaken,* die 1910 erschienen ist, gibt der Verfasser hier den Textband.

9. *Lieferung 31:* Dieser neue Sammelband enthält folgende Arbeiten :

a) Em. Argand, Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines.

b) E. Blösch, Die grosse Eiszeit in der Schweiz.

c) Arnold Heim, Zur Tektonik des Flysches der östlichen Schweizer-Alpen.

d) Albert Heim, Beobachtungen in der Wurzelregion der Glarnerfalten.

10. *Lieferung 32: W. Staub,* Gebirge zwischen *Schächental und Maderanertal.* Der Text über diese Gebirgsgruppe ist begleitet von einer geolog. Karte der *Windgällen-Gruppe* in 1 : 50,000.

11. *Lieferung 33: M. Blumenthal,* Geologie der *Ringel-Segnesgruppe.* Dazu folgt später eine Karte des Gebietes in 1 : 50,000.

12. *Lieferung 38: M. Lugeon,* Les sources thermales de *Loèche-les-Bains.* Das ist eine geologische Monographie der heissen Quellen von Leuk, die sich dem Verfasser durch seine Untersuchungen für Spezialkarte No. 60 und Lieferung 30 ergeben hat, und von der es gerechtfertigt erschien, sie nicht bloss als ein Kapital in Lieferung 30, sondern für sich allein zu behandeln.

Im Berichtsjahre sind also herausgegeben worden : sieben Spezialkarten (die No. 55, 59, 62, 64, 68, Schweiz und Stühlingen) und sechs Textbände mit Profiltafeln (die Lieferungen : 25, 29, 31, 32, 33, 38).

B. Im Druck befinden sich zur Zeit:

1. *A. Buxtorf*, Karte der *Rigihochfluh* in 1 : 25,000. Diese Karte ist die östliche Fortsetzung der Karte des Bürgenstockes (erschienen 1910) des gleichen Verfassers.

2. *M. Blumenthal, K. Tolwinski* und *J. Oberholzer,* Karte der Gebirge vom *Linthgebiet bis zum Rhein*, 1 : 50,000. Aus den Aufnahmen der drei Genannten ergibt sich diese Karte, welche die Fortsetzung der Karte der Glarneralpen von J. Oberholzer und Albert Heim (erschienen 1910) nach Osten bildet.

3. *Fr. Mühlberg*, Karte von *Aarburg und Umgebung*, 1 : 25,000. Dieselbe umfasst die vier Siegfriedblätter 162-165; den jurassischen Teil hat Dr. *Mühlberg* allein aufgenommen, Molasse und Diluvium hat Dr. *P. Niggli* auf Grund der Mühlberg'schen Notizen vollendet.

4. *P. Niggli,* Karte von *Zofingen und Umgebung,* 1 : 25,000 Dieselbe umfasst die beiden Siegfriedblätter Zofingen und Reiden und füllt eine Lücke zwischen den Mühlberg'schen Karten trefflich aus.

5. *Lieferung 36 : P. Niggli.* Die *Chloritoidschieger am Ostende des Gothardmassivs.* Diese Untersuchung wurde unentgeltlich zur Publikation angeboten und von der Kommission angenommen.

6. *Lieferung 39 : M. Blumenthal.* Der *Calanda.* Für die unter 2 oben erwähnte Karte musste Dr. M. Blumenthal den Calanda revidieren; daraus ergab sich der vorliegende Textband.

7. *Lieferung 40 : E. Gogarten. Geologische Bibliographie der Schweiz* von 1901-1910. Das ist die Fortsetzung der als Lieferung XXX der ersten Serie erschienenen Bibliographie, die bis 1900 reicht. Die geologische Kommission hat die Absicht, die geologische Bibliographie je nach einem Jahrzehnt oder Halbjahrzehnt nachzuführen.

C. *Revisionsarbeiten* für die Karte in 1 : 100,000.

1. *Blatt VIII.* Die Aufnahmen sind bis im Herbst nach Plan vollendet worden, mit Ausnahme einiger kleinen Ergänzungen, die auf Frühjahr 1912 verschoben werden mussten. Während

des Winters zeichnete dann Dr. *Arth. Erni* das Original der Karte in 1 : 100,000. Allerdings konnte er dasselbe nicht mehr ganz vollenden, da er als Petroleum-Geologe nach dem Kaukasus verreist ist. Die Vollendung hat Dr. *Alph. Jeannet* übernommen; die Karte wird also immerhin noch 1912 der lithographischen Anstalt übergeben werden können.

2. *Blatt IX.* Im alpinen Teil arbeiten hier *J. Oberholzer*-Glarus und Dr. *Hirschi*-Zürich. Unter Beiziehung der schon vorhandenen neuen Spezialkarten wird der alpine Teil wohl 1912 fertig werden. Für die Aufnahmen in Molasse und Diluvium, sowie für die Zusammenstellung der Resultate und die Reinzeichnung gedenkt die Kommission Dr. *Alph. Jeannet*-Zürich voll zu beschäftigen, ausserdem noch einen weiteren Mitarbeiter ungefähr für die halbe Arbeitszeit.

3. *Blatt XIII.* Hiefür soll Dr. *P. Arbenz*-Zürich das vorhandene Material sammeln, die Reinzeichnung besorgen und die Lücken allmälich schliessen. Der Revision dienen aber auch noch direkt dessen Aufnahmen im Urirotstockgebiet, ebenso diejenigen von Dr. *W. Staub*-Zürich in der Urserenmulde, die Karte des Vierwaldstättersees (zum Teil) u.a.m.

4. *Blatt XIV.* Durch eine Reihe von frühern und jetzigen Spezialuntersuchungen ist der Teil des Blattes nördlich vom Rhein so gut wie fertig revidiert. Im südlichen Teil arbeiten Dr. *P. Niggli* und Dr. *F. Zyndel*-Basel.

5. *Blatt XVII, XXII* und *XXIII.* Den Hauptrevisionsauftrag dafür hat Prof. Dr. *Em. Argand*-Lausanne. Er wird sich jetzt zunächst den touristisch schwierigsten Teilen (Monte-Rosa etc.) zuwenden; ein anderer Teil ist Dr. *F. Rabowski*-Lausanne übertragen worden.

D. *Andere Untersuchungen.*

1. *Karte des Vierwaldstättersees* in 1:50,000. Die Aufnahmen für diese Karte sind mit Ausnahme von kleinen Ergänzungen fertig, die Farbenskala ist in der Hauptsache bereinigt, der Farbengrenzstich ist im Gange. Die Karte wird auf Frühjahr 1913 erscheinen können.

2. *Mühlberg, Grenzzone von Tafel- und Kettenjura.* Von wei-

teren Resultaten dieser langjährigen Arbeiten steht uns für 1912 noch die Blattgruppe *Olten* (Siegfriedkarte 146-149) in Aussicht. (Vgl. oben B. 3.)

3. *Argand, Dent-Blanche.* Zu den 1911 erschienenen vier Tafeln (vgl. oben A. 4) und der Karte des « Massif de la Dent-Blanche » (erschienen 1908) wird noch ein Textband als Lieferung 27 kommen.

4. *Jeannet, Tours d'Aï.* Ebenso gehört zur Carte des Tours d'Aï (vgl. oben A. 6) ein Text, der Lieferung 35 sein wird.

5. *Rabowski, Untersimmental.* Die von Dr. F. Rabowski, Lausanne, aufgenommene Karte des Untersimmentals in 1 : 50,000 ist druckbereit; der Text wird Lieferung 35 sein.

Ausser den im Vorigen aufgeführten Arbeiten, die alle der Vollendung ziemlich nahe stehen, sind noch einige andere im Gang, die entweder erst seit kurzem begonnen sind oder sonst noch längere Zeit zu ihrer Vollendung bedürfen. Zusammen gibt das wieder das erfreuliche Bild, dass die geologische Untersuchung unseres Landes rüstig vorschreitet, dass namentlich Dank den vermehrten Krediten nun die Revision der vergriffenen Blätter der Karte in 1 : 100,000 rasch folgen kann.

Ein Rechnungsauszug für 1911 findet sich im Kassabericht des Quästors der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft.

Die schweizerische Kohlenkommission — eine Subkommis- der Geolog. Kommission — hat noch folgende Arbeiten zu vollenden:

1 *L. Wehrli*, die Kohlen der Alpen.

2. *Fr. Mühlberg,* die Kohlen des Diluviums.

3. *Fr. Mühlberg*, die Kohlen des Jura.

Zürich, Ende Mai 1912.

Für die Geologische Kommission,
der Präsident: Dr. *Alb. Heim,* Prof.
der Sekretär: Dr. *Aug. Aeppli.*

6

Bericht der Geotechnischen Kommission

für das Jahr 1911/12

Monographische Bearbeitung der natürlichen Bausteine der Schweiz.

Die ergänzenden *geologischen Aufnahmen* über die technisch verwertbaren Schiefer (Frutigen, Matt, Engi, Vadura) sind durchgeführt. Elm kann noch im Verlaufe dieses Sommers nachgeholt werden (J. Oberholzer, Glarus).

Die *petrographische Voruntersuchung* der Gesteinproben im mineralogisch-petrographischen Institut der eidg. techn. Hochschule fand, was die Sedimentgesteine anbetrifft, durch Herrn Dr. A. Erni ihren Abschluss. Die kristallinen Gesteine wurden durch Herrn E. Gutzwiller fertig untersucht. Die redaktionelle Ausarbeitung steht in voller Ausführung.

Die *technologische Durchprüfung* der Gesteine in der eidgen. Materialprüfungsanstalt nimmt ihren Fortgang.

Die verdankenswerten Berichte von Seiten der Sektionen des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins, der Kantonsingenieure und schweiz. Baufirmen über ihre Beobachtungen inbezug auf die Wetterbeständigkeit von Gesteinen finden bei der Abfassung des Steinbandes ihre Verwertung.

Die Arbeiten betreffend die *Rohmaterialkarte* und die Monographie der schweiz. *Salzlagerstätten* werden von Herrn Prof. Dr. C. Schmidt in Basel fortgesetzt.

Zürich, 30. Juni 1912.

Der Präsident: Prof. Dr. *U. Grubenmann*.
Der Sekretär: Dr. *E. Letsch*.

Rapport de la Commission Géodésique
pour l'exercice 1911/12

Pour les *déterminations de la pesanteur* par les mesures de pendule, les travaux de la Commission géodésique suisse en 1911/12 sont la continuation de ceux des années précédentes. Puis la Commission, grâce à l'engagement d'un troisième ingénieur, a pu inaugurer les *déterminations des différences de longitude,* ce qui est une sensible extension de son programme, mais une extension nécessaire, si la Suisse veut rester, en géodésie, au niveau des pays voisins.

Les *mesures de pendule* ont été, cette année encore, faites à la station de référence de Bâle, au commencement, au milieu et à la fin de la campagne. La première partie de cette campagne a été consacrée à 10 stations dans le canton du Tessin; la seconde à six stations le long du Rhin et du lac de Constance, ou régions avoisinantes du canton de St-Gall. Ce sont: 1° Bâle, Biasca, Bellinzone, Locarno, Maggia, Gerra, Bignasco, Fusio, Campo, Spruga, Faïdo; 2° Bâle, Laufenburg, Schaffhouse, Kreuzlingen, Bruggen, Wattwyl et Bâle.

Les mesures ont partout été faites par notre premier ingénieur avec deux des anciens pendules en laiton doré et deux des nouveaux pendules en baros ; à Bâle, les mesures ont été opérées par un autre ingénieur, et les deux autres pendules en baros y ont été employés.

Le volume XIII des *publications de la Commission* a paru en octobre 1911. Il comprend les trois mesures de latitudes exécutées ces dernières années, puis toutes les mesures de la pesanteur faites de 1908 à 1910.

Les travaux pour les *déterminations de différences de longitude* ont été repris en automne 1911 par deux ingénieurs spécialement engagés à cet effet. Les travaux préparatoires ont été

achevés et l'hiver consacré : 1° à une détermination d'essai d'une différence de longitude zéro à Bâle ; puis 2° la détermination de différence de longitude Bâle-Zurich.

La Commission a eu sa séance ordinaire le 4 mai 1912, à Berne. Elle y a entendu les rapports sur les travaux et les calculs exécutés au cours de l'exercice 1911-1912. Elle a ensuite arrêté le programme des travaux pour la campagne de 1912. Ce programme comprend :

1° Des mesures de pendule dans le Sud et l'Est de notre pays et aussi dans le val d'Antigorio, grâce à une entente qui a été établie entre la C. G. S. et l'Institut militaire géographique italien, par l'entremise officielle du Département fédéral de l'Intérieur et celle du Ministre suisse à Rome. Puis les mesures de pesanteur seront ensuite poursuivies, sur la demande du Service topographique fédéral, dans quelques stations du canton de Vaud.

2° Des déterminations de différences de longitude, qui se feront d'abord entre les stations principales de notre pays, Bâle, Zurich, Gurten, Genève et Neuchâtel, et qui demanderont à être étendues, par la suite, à d'autres stations dont les coordonnées astronomiques ont été déterminées.

C'est un travail important et urgent qui commence et qui ne pourra s'exécuter que si les ressources de la C. G. S. sont augmentées. Pour l'année 1912, la Commission pourra suffire aux travaux prévus grâce à un solde actif de 1911 et à certaines restrictions opérées dans le budget, spécialement en ce qui concerne les travaux d'impression. Mais dès l'année 1913 il lui faudra disposer d'un budget sensiblement augmenté, c'est ce qui ressort des tableaux financiers que nous joignons au présent rapport.

Nous ne pouvons pas restreindre les travaux indiqués ci-dessus. En effet, les travaux relatifs à la pesanteur doivent être continués pour compléter notre réseau et la détermination des différences de longitude exige deux ingénieurs. A présent que nous avons, non sans peine, trouvé et formé trois ingénieurs pour notre service et que, grâce au dévouement de M. le professeur A. Riggenbach, ils ont été mis en œuvre, nous ne pour-

rions pas en licencier un et suspendre les mesures de la pesanteur.

Il est donc absolument indispensable que nous obtenions un subside plus élevé.

Lausanne, le 3 juin 1912.

Le Président,
J.-J. Lochmann.

8

Bericht der Erdbeben-Kommission

für das Jahr 1911/12

Die *Erdbeben* der Schweiz pro 1910 sind in verdankenswerter Weise von Herrn Dr. de Quervain bearbeitet und in den Annalen der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt 1910 publiziert worden (4°, 12 $^{1}/_{2}$ Seiten u. 1 Tafel). Im verflossenen Jahr ist unser Land nach einer vorläufigen Uebersicht an 16 verschiedenen Daten von ziemlich leichten Erschütterungen berührt worden, die sich auf die ganze Schweiz verteilen. Das grosse Beben vom 16. November 1911, mit Epicentrum in der Umgebung von Ebingen (Württemberg), wurde überall verspürt, besonders heftig in der Mittel-, Nord- und Ostschweiz. Die Schreibfedern auf der Erdbebenwarte in Zürich wurden abgeworfen. Die entsprechenden Berichte sind in Uebereinstimmung mit andern Ländern der k. Hauptstation für Erdbebenforschung in Strassburg zur einheitlichen Bearbeitung überlassen worden (und bereits zurückgesandt).

Die Beziehungen zum Bund, in erster Linie wegen Abtretung der *Erdbebenwarte*, sind aus vielen Gründen und zu unserm grossen Bedauern heute noch nicht abgeklärt.

Unsere bezügliche Eingabe, die am 9. Juli 1911 dem Senat unserer Gesellschaft vorgelegt und den 17. Juli durch das Zentralkomitee dem eidgen. Departement des Innern zu Handen der schweizerischen meteorologischen Kommission zugestellt worden, ist von letzterer in ihrer Sitzung vom 29. Juli 1911 abgelehnt worden. Einen Hauptgrund hiefür bildete die dem provisorischen Vertrag mit der meteorologischen Zentralanstalt entsprechend geforderte weitere Mitwirkung der letzteren nicht bloss in der zukünftigen Ueberwachung der Erdbebenwarte, sondern auch in Sekretariatsgeschäften unter Aufsicht der Erd-

bebenkommission, wodurch die Zentralanstalt unter doppelte kommissarische Aufsicht gekommen wäre. Nach Besprechungen mit den Herren Heim, Forel und Zentralpräsident Sarasin, sowie schriftlichen Anfragen bei den Mitgliedern der Erdbebenkommission, erfolgte eine neue Eingabe an das eidgen. Departement des Innern, den 3. November 1911, deren Inhalt zwischen Delegirten der eidgen. meteorologischen Kommission u. solchen der Erdbebenkommission besprochen werden sollte. Die Herren Forel und Sarasin waren dann verhindert — ersterer wegen Krankheit, letzterer wegen andern dringenden Angelegenheiten — an der gemeinsamen Konferenz im Bundeshaus in Bern, den 16. März 1912, teil zu nehmen. Als Delegierte der Erdbebenkommission waren anwesend die Herren Heim und Früh. Herrn Departementssekretär Rellstab verdanken wir die freundliche Unterstützung und Protokollierung.

Man einigte sich auf folgende dem Senat am 15. Juni 1912 vorgelegte Hauptpunkte:

« 1. Die neue, von der Erdbebenkommission und der Eidgenossenschaft gemeinsam erstellte und eingerichtete Erdbebenwarte im Degenriedwalde der Stadt Zürich wird von der Erdbebenkommission, beziehungsweise der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, soweit es deren ideale Hälfte betrifft, der Eidgenossenschaft ohne Entschädigung abgetreten.

« 2. Die Eidgenossenschaft stimmt dieser Abtretung zu und übernimmt dagegen die gänzliche Besorgung des schweizerischen Erdbebendienstes. Sie überträgt diesen Dienst der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt unter der Zusicherung der Gewährung der dazu erforderlichen Mittel.

« 3. Die Erdbebenkommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft löst sich auf den Zeitpunkt, da die Erdbebenwarte auf die Eidgenossenschaft übergegangen ist, auf. Dagegen spricht sie den Wunsch aus, dass einzelne ihrer ehemaligen Mitglieder in den Personalbestand der eidgen. meteorologischen Kommission aufgenommen werden möchten». (Wunsch der Eingabe vom 9. Juli 1911, dagegen wurde das Desiderium auf Erweiterung des Arbeitsprogrammes der meteorologischen Zentralanstalt auf Geophysik fallen gelassen.)

In ihrer ausserordentlichen Sitzung vom 16. März 1912 hat das Plenum der schweiz. meteorologischen Kommission diese Grundsätze zu den ihrigen gemacht.

Wir sind voll überzeugt, damit den schweizerischen seismischen Landesdienst nicht nur gesichert, sondern vereinfacht und verbessert zu haben. Es besitzt die meteorologische Zentralanstalt bereits die nötige Organisation. Für In- und Ausland besteht eine bestimmte Amtsstelle für den Verkehr mit dem Publikum und Fachleuten. Damit ist zugleich das Organ der Schweiz. Seismologie gegeben. Vor allem ist die Continuität des Dienstes gesichert. Die Aufgaben sind vorläufig dieselben wie bisher (vgl. « Ueber die 30-jährige Tätigkeit der schweizer. Erdbebenkommission, Verh. Schweiz. Naturforsch. Gesellsch. Solothurn 1911 »). Die Bibliothek ist nochmals durch Herrn Prof. Forel bereichert worden und zeigt der Zeddelkatalog rund 1000 N°. Eine besondere, mathematisch-physikalisch gebildete Person wird sich der Seismologie anzunehmen haben, um den Anforderungen derselben auch für unser Land zu genügen, wie vor allem Arbeiten von Fürst Galitzin dartun, u. a. auch dessen Schrift über « die neue Organisation des seismischen Dienstes in Russland », Druckerei der k. Akad. d. Wiss. in St. Petersburg, 1911.

Zur Zeit sind die Verhältnisse bei uns unhaltbare geworden und es ist eine möglichst rasche Abklärung dringend nötig. Wir hoffen, dass die dem eidgen. Departement des Innern bei verschiedener Gelegenheit ausgesprochenen Wünsche baldigst in Erfüllung gehen.

Die dem Zentralkomitee zugestellte *Jahresrechnung* der schweizerischen Erdbebenkommission pro 1911/12 schliesst per 1. Juli 1912 mit einem Saldo von Fr. 74.81.

Ueber den *Betrieb der Erdbebenwarte* wurden durch das Zentralkomitee dem eidgen. Departement des Innern je auf 31. Dez. 1911 und 1. Juli 1912 spezielle Berichte und Rechnungen zugestellt. Letztere ergeben pro 1. Juli 1912 einen Saldo von Fr. 643.77.

Vom 4. Juli bis Ende 1911 sind von den Instrumenten 15 Beben aufgezeichnet worden, worunter 6 Nahebeben. Seit

März 1912 geschieht die Ueberwachung der Warte durch Herrn Dr. Billwiller jun., dem wir, *sowie der met. Zentralanstalt überhaupt,* auch an dieser Stelle für alle Mühe herzlich danken. Durch die bisherige Erfahrung drängt sich die Ueberzeugung auf, dass die Aufsicht intensiver sein sollte als es die kurze wöchentlich zur Disposition stehende Zeit eines bereits belasteten Beamten erlauben kann.

Zürich, Juli 1912.

Für die Erdbebenkommission:
Prof. *J. Früh,*
z. Z. Präsident.

9

Bericht der Hydrologischen Kommission

für das Jahr 1911/12

Im letzten Bericht wurde auf den in Luzern geplanten hydrologischen Demonstrations- und Exkursionskurs hingewiesen; heute kann konstatiert werden, dass der Kurs in jeder Beziehung einen vollen Erfolg bedeutet. Als Lehrer beteiligten sich an der Veranstaltung auch zwei Mitglieder der hydrologischen Kommission. Der Besuch belief sich auf 42 Teilnehmer, zur Hälfte etwa, Schweizer, im übrigen Deutsche, Oesterreicher, Russen und Skandinavier. Lehrer und Lehrerinnen, sowie in ihren Fachstudien vorgeschrittene Studierende, bildeten den grössten Teil der Teilnehmerschaft. Besondere Erwähnung verdient die wohlwollende Unterstützung und das rege Interesse, das Behörden und Private von Luzern und Umgebung dem Kurs entgegenbrachten. Um das Gelingen der Unternehmung hat sich in unermüdlicher Arbeit Herr Prof. Dr. H. Bachmann verdient gemacht.

Als eine Frucht des Kurses darf auch die Eingabe betrachtet werden, die Herr Bachmann, im Auftrag der Naturforschenden Gesellschaft Luzern, zu Gunsten der Errichtung einer schweizerischen Station für Fischerei- und Gewässerkunde am Vierwaldstättersee an die eidgenössischen Behörden richtete. Das Schriftstück entwickelt eingehend das Projekt einer Anstalt, die sowohl der praktischen Fischerei, als der wissenschaftlichen Erforschung der zahlreichen und verschiedenartigen Gewässer der Schweiz dienen soll.

Am weiteren Schicksal des Planes nehmen die Mitglieder der hydrologischen Kommission das lebhafteste Interesse; sie hoffen im richtigen Moment Gelegenheit zu finden, ihre Stellung zu dem Projekt darlegen zu können.

Während des verflossenen Jahres trat die Kommission an keine neuen Aufgaben heran; der Unterzeichnete hofft indessen den Mitgliedern bald Vorschläge über frisch in Angriff zu nehmende Untersuchungen machen zu können.

Den Stand der Rechnung zeigt der Kassenbericht des Quästors der S. N. G.

Basel, 30. Juni 1912.

Prof. Dr. *F. Zschokke.*
Präsident der hydrolog. Kommission.

10

Bericht der Gletscher-Kommission

für das Jahr 1911/12

Im Sommer 1911 haben die regelmässigen Vermessungen am Rhonegletscher durch die Schweizerische Landestopographie in gewohnter Weise abermals stattgefunden und der Redaktor für die Rhonegletscher-Publikation, Herr Prof. Dr. P. Mercanton, hat dabei Herrn Ingenieur E. Leupin begleitet. Der Bericht über die Resultate folgt im Auszuge am Schlusse dieses Präsidialberichtes.

Der beim Bunde nachgesuchte Kredit für 1912, zur Bezahlung der Vorarbeiten für die Rhonegletscher-Publikation, ist uns, Dank den eingehenden Bemühungen des Herrn Zentralpräsidenten, zur Hälfte mit 5000 Fr. gewährt worden, die zweite Hälfte ist auf das Jahr 1913 vertröstet worden. Diese Vorarbeiten bestehen in ausgedehnten tabellarischen Zusammenstellungen der 30 bis 40 Jahre langen Beobachtungen, in Flächenberechnungen, Cubirungen, Ergänzung und Stich der Pläne und in Redaktionsarbeit. Mit Ausnahme der Redaktion selbst sind diese Vorarbeiten nun fast alle unter der Leitung von Herrn Oberst Held fertig gestellt. Bis 1. Juli beträgt die Rechnung dafür seitens der Landestopographie 2192 Fr.

Das beim Zentralkomitee in Genf deponiert gewesene Archiv der Gletscherkommission ist von den Herren Ph. A. Guye und P. L. Mercanton am 13. Sept. 1911 durchgangen und geordnet worden. Die für die Redaktion der Rhonegletscher-Vermessungen dienlichen Stücke sind von Herrn Mercanton vorläufig behändigt worden. Das Uebrige ist nach Uebereinkunft zur dauernden Aufbewahrung an die Schweizerische Landestopographie gesendet worden.

Im Herbste 1911 konnte Herr Prof. Mercanton mit den

Arbeiten für seine Redaktion beginnen. Dann folgten zwischen dem Zentralkomitee, dem Präsidenten der Gletscher-Kommission und Herrn Mercanton brieflich und mündlich Beratungen wegen des letzteren Teilnahme an der schweizerischen Grönland-Expedition. Wegen der daraus entstehenden Verzögerung der Redaktionsarbeiten für das Rhonegletscher-Werk konnten wir Herrn Mercanton nicht hindern, die für ihn so bedeutende wissenschaftliche Expedition mitzumachen, um so weniger, als seine dort gesammelten Erfahrungen auch unserem Werke zu gute kommen werden. Herr Mercanton kommt im Oktober 1912 zurück und versichert auf Frühling 1913 seinen Teil des Rhonegletscher-Manuscriptes druckfertig abliefern zu können.

Für die Rhonegletscher-Vermessungen von 1912 bleibt das Programm von Herrn Oberst Held in allen Punkten dankbar angenommen, zwei kleine Ergänzungen sind als Wunsch beigesetzt worden.

Die Pläne, welche dem Rhonegletscher-Werk beizugeben sind, sind entsprechend dem dafür aufgestellten Programme alle fertig und druckbereit. Wir hoffen, im nächsten Jahre mit dem Textdrucke beginnen zu können.

Ein Kreditbegehren an die Schweiz. naturf. Gesellschaft für 1913 stellen wir nicht, dagegen bitten wir das Zentralkomitee die vom Bunde für 1913 in Aussicht gestellten zweiten 5000 Fr. nachsuchen zu wollen.

Der Bericht des Herrn Ingenieur E. Leupin über die 38ste Vermessungscampagne am Rhonegletscher, ausgeführt vom 17. bis 23. August 1911, ist uns vom Direktor der Landestopographie zugestellt worden. Wir entnehmen demselben in aller Kürze folgende Notizen:

Persönliches: Der getreue und zuverlässige Helfer Obmann Felix Imahorn, von Oberwald, der schon 29 Rhonegletschercampagnen mitgemacht hat, war durch Altersgebrechen leider verhindert noch das 30. Mal mitzuhelfen. Seinen vortrefflichen Diensten während dieser langen Reihe von Jahren sei hier dankbare Anerkennung ausgesprochen. Diesmal nahm Herr Prof. Mercanton, Mitglied der Gletscherkommission und Redaktor eines Teiles der Rhonegletscher-Publikation, an den Vermes-

sungen Teil, und während eines Tages besuchte Herr Prof. Hess (Nürnberg) unsere Vermessungstruppe, deren Haupt auch dieses Jahr Herr Ingenieur E. Leupin war.

Sachliches: Alle nachgemessenen Gletscher- und Firnprofile sind von 1910 auf 1911 gesunken, die tieferen nur ein oder zwei Decimeter, die höheren im Grossfirn um 1 bis 1 $^1/_2$ m. Im ganzen stehen die Eis- und Schneeoberflächen jetzt um 4 bis zu 11 $^1/_2$ m tiefer als 1882.

Die Firngeschwindigkeit konnte nur an zwei Stangen gemessen werden, die andern waren durch Ausschmelzen gefallen. Im unteren Grossfirn betrug die Jahresbewegung 1910 auf 1911 86,2 m, im roten Profil 79,5 m, das bedeutet gegenüber dem Vorjahre eine Geschwindigkeitszunahme von 5 bis 6 m im Jahr.

Der Gletscher erwies sich dieses Jahr als ausserordentlich zerspalten und die Randklüfte der Firnmulden ungewöhnlich erweitert. Von den Steinen des gelben Profiles konnten nur noch 9 zur Messung aufgefunden werden, die andern waren in Spalten geraten; vom roten Profil konnten 20 eingemessen werden. In beiden Gletscherprofilen hat die Jahresbewegung um 5 bis 6 m zugenommen gegenüber dem Vorjahre; an einer Stelle im roten Profil, wo sie 1909/10 85,4 m betrug, ist sie 1910/11 auf 89,3 m gestiegen.

Die Gletscherzunge hat sich auf der ganzen Breite im Mittel um etwa 10 m zurückgezogen. Dadurch wurde eine Fläche von 3640 m^2 als Strandboden blosgelegt. Die Ausflusshöhe der Rhone lag im August 1911 bei 1819 m Meerhöhe.

Zum ersten Male sind während der Campagne die Bewegungen einer Anzahl prägnanter Punkte im Gletschersturz gemessen worden. In 5 Tagen betrugen die Schiefbewegungen 1 bis 3,8 m. Hart unter dem ersten grossen Querbruch in der Mitte des Gletschers ist die Bewegung am grössten, gegen den Rand wird sie schwächer. Am Rande vor dem Belvedere ist das Eis um 2 bis 3 m, gegenüber 1910, seitlich vorgedrungen.

Der unbegreiflich heisse Sommer 1911 hat den Schnee im Hauptgletscher bis 2700 m Höhe zurückgeschmolzen und das Eis ausgeapert. Der kleine See an der Zusammenflusstelle der beiden Gletscher ist verschwunden, sonderbare, mehrere Meter

hohe, pilzförmige Relikte geschichteten Schnees waren dort zu sehen.

Die photographischen Aufnahmen sind von den bestimmten Punkten aus, wie frühere Jahre und zum Vergleich mit denselben, aufgenommen worden.

Wir verdanken die wiederum trefflich geleitete Arbeit und Berichterstattung den Herren Ingenieur Leupin und Direktor Held auf das Beste.

Im Namen der Gletscher-Kommission
der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft,
der Präsident,
Dr. *Alb. Heim*, Prof.

11

Bericht der Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz

für das Jahr 1911/12

Ueber den Stand der Publikationen der Kommission ist folgendes zu berichten:

Im Jahre 1911/12 wurden die Tafeln und der Druck der Arbeit des Herrn F. Meister: *Die Kieselalgen der Schweiz* ausgeführt und es konnte vor kurzem diese Monographie dem Buchhandel übergeben werden. Sie bildet das 1. Heft von Band IV der *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz.* Der Text hat einen Umfang von VI und 255 Seiten, dazu kommen 48 Lichtdrucktafeln und ebensoviele Seiten Figurenerklärungen. Die Herstellungskosten beliefen sich auf Fr. 4075.10, wovon Fr. 1296 auf die Tafeln entfallen. Der Preis für den Buchhandel wurde von der Kommission auf Fr. 20 festgesetzt.

Herr Prof. Dr. R. Chodat arbeitet gegenwärtig an der Fertigstellung seiner: *Etudes monographiques sur des Algues en culture pure.* Dieselben werden von einer Reihe von farbigen Tafeln begleitet sein, die successive in dem Maasse, wie die Arbeit fortschreitet, ausgeführt werden. Die ganze Arbeit wird voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres erscheinen können.

Um die *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz* im Auslande noch besser bekannt zu machen, wurde ein Prospekt über die bisher publizierten Bearbeitungen verschiedenen in Deutschland erscheinenden botanischen Zeitschriften beigelegt und in demselben auch darauf hingewiesen, dass jede Arbeit im Buchhandel separat erhältlich ist.

Am 9. Juni 1912 hielt die Kommission in Bern eine Sitzung ab. Es wurde in derselben Herr Prof. Dr. G. Senn zum Aktuar

gewählt und dann auch das weitere Arbeitsprogramm beraten. Zu den bereits zugesagten, in den früheren Berichten erwähnten Bearbeitungen schweizerischer Kryptogamengruppen wurden eine Anzahl von neuen in Aussicht genommen. Unter diesen liegt eine Zusage bereits vor für die folgenden Arbeiten :

Nachträge zur Bearbeitung der Uredineen der Schweiz. Bearbeiter: Prof. D[r] Ed. Fischer in Bern.

Flagellaten. Bearbeiter: Prof. Dr. G. Senn in Basel.

Die Rechnung über das Jahr 1911 ist im Kassabericht des Quästors der Schweizer. Naturforchenden Gesellschaft nachzusehen.

Bern, den 19. Juli 1912.

Der Präsident,
Ed. Fischer.

Uebersicht über die bisher erschienenen Hefte der Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz:

Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Von *Ed. Fischer.* X und 121 S. gross 8°, mit 2 Tafeln. Bern 1898.

Die Farnkräuter der Schweiz. Von *H. Christ.* 189 S. gross 8°, mit 28 Textfiguren. Bern 1900.

Algues vertes de la Suisse (Pleurococcoïdes. Chroolepoïdes). Par *R. Chodat.* XIII und 373 S. gross 8°, mit 264 Figuren im Text. Bern 1902.

Le « Boletus subtomentosus » de la région genevoise. Par *Ch. Ed. Martin.* IX und 39 S. gross 8°, mit 18 farbigen Tafeln Bern 1903.

Die Uredineen der Schweiz. Von *Ed. Fischer.* CXIV und 591 S. gross 8°, mit 342 Textfiguren. Bern 1904.

Les Mucorinées de la Suisse. Par *Alfr. Lendner.* 182 S. gross 8°, mit 2 Tafeln und 59 Textfiguren. Bern 1908.

Die Brandpilze der Schweiz. Von *H. C. Schellenberg.* XLV und 180 S. gross 8°, mit 79 Textfiguren. Bern 1911.

Die Kieselalgen der Schweiz. Von *Fr. Meister.* VI und 303 S. gross 8° mit 48 Tafeln. Bern 1912.

Rapport
de la Commission du Concilium Bibliographicum
sur l'exercice 1911/12

L'année qui vient de s'écouler constitue un nouveau record pour la statistique des fiches bibliographiques publiées par l'Institut. Nous craignons même que les abonnés ne soient quelque peu inquiets de l'abondance des matières, en voyant le nombre des fiches passer de 16,070 en 1907 à 50,066 en 1911; mais nous les rassurerons en leur faisant remarquer que la publicité anormale de ces dernières années résulte de circonstances tout à fait exceptionnelles et indépendantes de notre volonté. Ayant réussi à vaincre certaines difficultés provenant de la périodicité fixée à l'avance du *Zoologischer Anzeiger,* nous avons à peu près réussi à liquider l'arriéré, qui existait depuis bien des années, de là l'augmentation des fiches signalées plus haut. Pour 1911, l'éditeur du *Zoologischer Anzeiger* nous avait donné pleins pouvoirs à cet égard et ce périodique a dès lors publié avec rapidité tout ce qu'il recevait de notre Institut. En effet, 21,462 citations ont pu paraître en 1911, au lieu de 15,140 publiées en 1910, contre 3375 en 1909. Actuellement la Bibliographie zoologique est encore quelque peu en retard, cependant l'amélioration apportée dans la publicité va nous permettre de la compléter très rapidement, et si un assez grand nombre de renvois relatifs à 1910 n'ont pu être distribués en temps utile, il est à noter qu'ils ont été déjà tirés et qu'ils seront expédiés dans les premiers mois de 1912. Les abonnés aux Vertébrés ont reçu cette fois un nombre double de fiches, soit l'arriéré de 1909 et les fiches de 1910. En 1912, les abonnés aux Vertébrés recevront toutes les fiches de 1911 tandis que pour les Invertébrés,

outre les fiches de 1911, bien des citations relatives à 1912 seront très probablement expédiées.

Nous pouvons aussi constater une amélioration sensible en 1911 pour la Bibliographie anatomique, mais elle est moins importante que pour la Zoologie. Si la statistique de la Bibliographie physiologique accuse une diminution dans le nombre des fiches expédiées, cela tient uniquement à ce que l'envoi d'une série considérable d'indications était en préparation à la fin de l'année et qu'elle n'a pu figurer dans la statistique de 1911.

L'activité du Concilium a été très grande pendant l'année qui vient de s'écouler, mais ce n'est pas sans surmenage pour son directeur, qui s'excuse auprès de ses collègues qui auraient à se plaindre des retards bien involontaires dans la correspondance. Tous nos efforts ont porté sur le même but, celui d'accélérer toujours davantage la publication des fiches et de liquider ainsi l'arriéré.

Dans le courant de l'été 1911, un arrêté du gouvernement cantonal et des autorités communales de Zurich a été promulgué d'après lequel le Concilium est exonéré des impôts cadastraux; jouissant de la personnalité civile, celui-ci est désormais propriétaire attitré de l'immeuble construit spécialement pour la Bibliographie scientifique, qui est seule et unique dans le monde entier.

En 1911, le Concilium a été chargé de publier la liste des abonnés et des souscripteurs à la Bibliographie projetée pour les sciences forestières. Jusqu'à la fin de l'année 1910, 109 abonnements à la série complète des fiches avaient été inscrits et le président de la commission, M. le prof. Bühler, de Tubingen, avait reçu en outre Mark 17,366 (fr. 21,710) comme souscriptions à fonds perdu. Ce résultat est encourageant, surtout quand on tient compte du fait que certains grands Etats n'avaient pas encore prêté leur appui officiel et effectif à l'œuvre.

Notre ancien collaborateur, M. Vöge a publié récemment un ouvrage considérable en deux volumes relatifs à la classification des composés inorganiques connus en chimie. Cette publication représente un grand labeur, c'est une contribution unique pour

la systématique en chimie pure. Il est regrettable que pour des motifs personnels son auteur ait dû renoncer pour le moment à tout projet de lancer une bibliographie sur fiches dans ce nouveau domaine scientifique. En attendant cet heureux événement, nous désirons rendre à M. Vöge un hommage public pour le travail auquel il a dû consacrer beaucoup de temps et faire de forts sacrifices pendant de longues années.

Le bilan de l'Institut pour 1911 n'est point défavorable, si l'on s'en tient au résultat arithmétique de la clôture de l'exercice, mais ce qui nous préoccupe c'est l'augmentation de la dette flottante, celle-ci était fin 1911 de fr. 96,240.

Statistique des fiches publiées

(Le nombre total des fiches qui ont été imprimées est de 34,956,720).

A) Répertoire par matières	*1896-1906*	*1907*	*1908*	*1909*	*1910*	*1911*	*Total*
1. Paléontologie . . .	16,858	507	539	1,952	2,073	2,288	24,217
2. Biologie générale	1,385	48	44	333	224	263	2,297
3. Microscopie, etc.	1,631	39	21	261	165	126	2,243
4. Zoologie	131,095	6,069	6,798	16,914	17,347	24,131	202,354
5. Anatomie.	15,885	606	224	1,529	1,619	2,914	22,777
6. Physiologie	8,268	2,534	4,913	4,369	5,640	3,351	29,075
Total . . .	175,122	9,803	12,539	25,358	27,068	33,073	282,963
B) Répertoire par auteurs	93,695	6,267	8,320	14,035	15,077	16,993	154,387
Total . . .	268,817	16,070	20,859	39,393	42,145	50,066	437,350

Nous adressons nos remerciements à M. le Dr H.-H. Field, le dévoué directeur de l'Institut du Concilium bibliographicum qui lui consacre toute son activité, soucieux de développer toujours davantage cette très utile institution.

Lausanne, le 25 juillet 1912.

Le Président :
Prof. Dr Henri Blanc.

Bericht der Kommission für das naturwissenschaftliche Reisestipendium für das Jahr 1911/12

Im Berichtsjahr fand keine Sitzung der Kommission statt. Im März erfolgte die Ausschreibung des Stipendiums für 1913/14. Von Herrn Dr. *Hans Bluntschli*, dem einen Inhaber des Reisestipendiums per 1911/12 liefen vom Amazonasgebiet, wohin er im Februar verreist ist, sehr gute Nachrichten ein. Mit Schreiben vom 21. April nahm Herr Prof. D[r] *R. Chodat* leider seinen Austritt aus der Kommission.

Zürich, 20. Juli 1912.

Im Namen des abwesenden Präsidenten,
C. Schröter, Aktuar.

14

Bericht der Naturschutz-Kommission

für das Jahr 1911/12

Der letztjährige Jahresbericht hat in ausführlicher Weise die vielfachen Bestrebungen und Anstrengungen besprochen, welche die Naturschutz-Kommission der Erreichung ihrer weitgesteckten Ziele näher bringen sollten. Auf allen den verschiedenen Gebieten wurden auch im Jahre 1911/12 die Bemühungen unermüdlich fortgesetzt. Doch soll über den Gang und Erfolg derselben, auf Wunsch des Zentralkomitees, von jetzt an, an dieser Stelle nur kurz zusammenfassend berichtet werden. Erschöpfende Auskunft werden die Interessenten in den jährlichen Berichten des Präsidenten der Kommission an die Mitglieder des Naturschutzbundes finden.

Mit besonderer Freude begrüsst die Kommission den Erlass eines Pflanzenschutzgesetzes im Kanton Bern; sie hofft, dass nun auch die Westschweiz nicht länger zögern werde, der bedrohten wildwachsenden Flora den nötigen gesetzlichen Schutz angedeihen zu lassen.

An die Luzerner Regierung wurde mit Erfolg das erneute Gesuch um Schonung des Reiherstandes bei Schötz gerichtet. Besondere Sorgfalt widmete die Kommission und eine von ihr bestellte Subkommission der Ausarbeitung eines Entwurfs für ein revidiertes eidgenössisches Gesetz über Jagd, Wild- und Vogelschutz. Zu den Beratungen wurden Sachverständige aus den Kreisen der Jäger, Forstleute und Ornithologen zugezogen. Der unumehr vollendet vorliegende Entwurf steht auf dem Boden eines weitblickenden Naturschutzes und verlangt von den Jagdinteressenten einige Unterordnung unter die höherstehenden Rechte der Allgemeinheit.

Die meiste Arbeit der Kommission, aber auch das grösste Interesse weitester Volkskreise, nahm der Ausbau des « schwei-

zerischen Nationalparks» im Südosten Graubündens in Anspruch. Der rastlos tätigen Energie des Herrn Präsidenten gelang es, das wahrhaft nationale Werk der Errichtung einer totalen Grossreservation, trotz mancherlei Hemmungen, ausgiebig zu fördern. Der Bundesrat erklärte sich bereit, den eidgenössischen Räten ein Subventionsgesuch zu Gunsten des Nationalparks in empfehlendem Sinn vorzulegen. Der jährliche Zuschuss aus Bundesmitteln soll zunächst zur Bestreitung der Pachtsumme des Distrikts Zernez dienen. Für diesen Teil des Parks konnte ein Pachtvertrag von 99jähriger Dauer abgeschlossen werden.

Auf Wunsch des Bundesrates sprach die Schweiz. Naturforschende Gesellschaft als juristische Person ihre Solidarität mit der Naturschutz-Kommission für die Erfüllung einer Reihe von Verpflichtungen aus, die sich aus der Errichtung und dem Betrieb des Nationalparks ergeben.

Als durchaus erfreulich darf die Entwicklung des bereits bestehenden Stücks des Parks bezeichnet werden. Besonders rasche Fortschritte macht in ihrer quantitativen und qualitativen Zusammensetzung die Tierwelt des Schongebiets. So darf die Hoffnung als vollberechtigt gelten, dass in nicht ferner Zeit die Fauna früherer Perioden in der Reservation wiedererstehen werde. Bedingung dafür ist allerdings möglichst weitgezogene Begrenzung des reservierten Gebiets.

Mit der zunehmenden finanziellen Last mehrt sich in willkommener Weise auch die Unterstützung, welche die Kommission beim Schweizervolk findet. Der Naturschutzbund zählt heute 17,000 Mitglieder. Seinen Ausgaben von Fr. 31,880.78 stehen im Jahr 1911 Fr. 56,643.19 an Einnahmen, incl. Saldo vom letzten Jahre, gegenüber. Nur ein stetes und starkes Anwachsen der Liga wird der Naturschutz-Kommission dauernd die moralische und finanzielle Kraft zur Erfüllung ihrer grossen Aufgaben verleihen.

Doch öffnet sich auch in dieser Richtung ein hoffnungsvoller Blick in die Zukunft. Die Begeisterung, welche die Schülerschaft der unteren Realschule in Basel an ihrem Naturschutztag am 1. Juni 1912 erfüllte, zeigt uns, wie zugänglich die Jugend

dem schönen Naturschutz-Gedanken ist. Dem tatkräftigen Rektor der Schule, ausgezeichnet unterstützt durch Herrn Dr. St. Brunies, gebührt der warme Dank dafür, der heranwachsenden Generation den ersten Naturschutztag geschenkt zu haben. Das Beispiel verdient Nachahmung im ganzen Land im Interesse des Naturschutzes zugleich und der schweizerischen Jugend.

Basel, 1. Juli 1912.

Prof. Dr. F. Zschokke
Vize-Präs. d. Naturschutzkommission.

III

Berichte der Sektionen

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

für

das Jahr 1911/1912

1. Schweizerische Mathematische Gesellschaft

Bericht des Vorstandes für das Jahr 1911/12

Vorstand für 1911/12

Präsident: Herr Prof. Dr. *Rud. Fueter*, Basel.
Vicepräsident: » » » *Henri Fehr*, Genf.
Sekretär: » » » *Marcel Grossmann*, Zürich.

Organ der Gesellschaft: « L'enseignement mathématique ».

Die 2. ordentliche Jahresversammlung der Gesellschaft fand am 1. August 1911 in Solothurn, gemeinsam mit der Sektion für Mathematik der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, statt. Die Verhandlungen der 94. Jahresversammlung geben den Sitzungsbericht wieder.

Am 10. Dezember 1911 fand in Bern eine ausserordentliche Sitzung statt. Herr Prof. Dr. *M. Plancherel* (Fribourg) hielt ein längeres Referat über die *Theorie der Integralgleichungen*, das nachher den Mitgliedern gedruckt überreicht worden ist. (Enseignement mathématique, n° 2, 14e année, mars 1912.)

Die Gesellschaft hat ausserdem an der Sitzung des *Vereins Schweizerischer Mathematiklehrer* am 19. März 1912 in Zürich teilgenommen, zu der sie freundlichst eingeladen worden war. In dieser Sitzung wurde die *pädagogische Ausbildung der Mathematiklehrer* behandelt.

An der Sitzung vom 1. August sind die Herren Professoren Dr. *C. F. Geiser* (Zürich) und Dr. *H. Kinkelin* (Basel) zu Ehrenmitgliedern ernannt worden. Ausserdem wurde damals beschlossen, Herrn Prof. Dr. *H. Weber* (Strassburg) anlässlich seines 70. Geburtstages (5. März 1912) zum Ehrenmitgliede zu ernennen. Der Präsident hat dem Jubilar zu diesem Tag im Namen der Gesellschaft eine Adresse übersandt. Ebenso hat der Vicepräsident am 21. Januar 1912 Herrn Prof. Dr. *Darboux* (Paris)

zu seinem 70. Geburtstage im Namen der Gesellschaft eine Glückwunschadresse überreicht.

Einen schweren Verlust hat die Gesellschaft am 9. Mai 1912 durch den Tod ihres unvergesslichen Mitgliedes und Gründers Herrn Prof. Dr. *Karl VonderMühll* (Basel) erlitten.

Die Gesellschaft zählt heute 118 Mitglieder, also gegen letztes Jahr eine Zunahme von 11 Mitgliedern.

Basel, Zürich, 10. Juni 1912.

Der Präsident: *Rud. Fueter.*

Der Sekretär: *Marcel Grossmann.*

---

2. Société suisse de Physique

Rapport du Comité pour l'année 1911/1912

Comité actuel:

Président:	M. *J. de Kowalski,* Fribourg.
Vice-Président:	» *P. Weiss,* Zürich.
Secrétaire-Trésorier:	» *H. Veillon,* Bâle.
Vérificateurs des comptes:	» *Ed. Sarasin,* Genève.
	» *A. Hagenbach,* Bâle.

Pendant l'année, la Société s'est réunie une fois comme section de la Société helvétique des Sciences naturelles à Soleure, le 1er août 1911 (voir: *Verhandlungen der Schweiz. Naturf Ges.* 94. Jahresversammlung in Solothurn, Bd. I, p. 211; et *Archives des Sciences phys. et nat.*, tome XXXIII, p. 142) et une fois en séance de printemps à Berne, le 9 mars 1912 (voir: *Archives des Sciences phys. et nat.,* tome XXXIII, p. 249).

La Société compte 79 membres, soit : 4 honoraires, 55 ordinaires et 20 extraordinaires. Elle a éprouvé trois pertes douloureuses par les décès de ses vénérés membres : F.-A. Forel, K. Vonder Mühll et H. F. Weber.

Le président,

J. de Kowalski.

3. Schweizerische Chemische Gesellschaft

Bericht des Vorstandes für das Jahr 1911/12

Vorstand.

Präsident:	Herr	Prof. Dr. *Fr. Fichter*, Basel.
Vicepräsident:	»	Prof. Dr. *L. Pelet*, Lausanne.
Kassier:	»	Prof. Dr. *A. Bistrzycki*, Freiburg.
Sekretär:	»	Prof. Dr. *J. Schmidlin*, Zürich.

Unsere Gesellschaft erhielt im Berichtsjahr einen Zuwachs von 115 Mitgliedern und erreicht damit die Mitgliederzahl 300 (1911: 185; 1910: 154).

Durch den Tod verloren wir Dr. *L. C. de Coppet*, in Nizza, der bereits 1871 als Vorgänger von *Raoult*, die wichtigen Beziehungen zwischen Gefrierpunktserniedrigung und Molekulargewicht nachgewiesen hat.

Zum Ehrenmitgliede unserer Gesellschaft wurde Prof. Dr. *Emilio Noelting*, Direktor der Höheren Chemieschule in Mühlhausen i. E. gewählt.

Die internationale Association der chemischen Gesellschaften hat am 6. Oktober 1911 die Schweizerische chemische Gesellschaft als Vertreterin des Schweiz aufgenommen. Als Delegierte für den Conseil der Association wurden Prof. *Guye*, Prof. *Werner* und der Vorsitzende unserer Gesellschaft ernannt. Für das von der Association zuerst in Angriff zu nehmende Arbeitsgebiet der Nomenklaturfragen stellt unsere Gesellschaft folgende Kommissionen zur Verfügung:

Anorganische Chemie: Prof. *Werner* und Prof. *Kohlschütter*.

Organische Chemie: Prof. *Fichter* und Prof. *Pictet*.

Einheitliche Bezeichnung physikalischer Konstanten: Prof. *Dutoit* und Prof. *Baur*.

Die Gesellschaft entschied sich für geschlossene Beteiligung

in der Gruppe «Chemie» an der Landesausstellung in Bern 1914. An der Einweihungsfeier des Avogadro-Denkmales in Turin war unsere Gesellschaft durch Prof. *Ph. A. Guye* vertreten.

Dem Extrafonds zur Auszeichnung wissenschaftlicher Arbeiten konnten, Dank der Freigebigkeit unserer Mitglieder und Dank der Mithilfe industrieller Kreise, namhafte Beträge zugewiesen werden.

Die diesjährigen Subventionen, in einer Höhe von insgesamt Fr. 500.—, wurden verliehen an:

Privatdozent Dr. *K. Baudisch* (Zürich).
Privatdozent Dr. *G. Jantsch* (Zürich).
Dr. *Kappeler*, Gymnasiallehrer (Basel).

Die Wintersitzung vereinigte unsere Mitglieder am 2. März in Basel, wo ihnen die Professoren der Chemie und Physik mit ihren Damen in verdankenswerter Weise einen überaus gastfreundlichen Empfang bereitet haben.

Die wissenschaftlichen Mitteilungen waren folgende:

C. Mettler (Basel): Ueber die Dichlor-dioxy-benzoylbenzoësäure, ihre Umwandlung in Tetrachlor-fluoresceïn und in Anthrachinonderivate.

C. Mettler (Basel): Ueber einige saure Farbstoffe der Naphtacenchinonreihe.

A. Werner (Zürich): Ueber neue optisch-isomere Metallverbindungen.

H. Rupe, *Schobel* und *Abegg* (Basel): Ueber die Constitution des 3-Methyl-menthadiëns.

H. Rupe und *Kerkovius* (Basel): Ueber den Menthylester der α-Phenylhydrozimmtsäure.

H. Rupe, Almer, Häussler, Wolfsleben und *Leuzinger* (Basel): Neue Beiträge zum Studium der Beziehungen zwischen Constitution und Drehvermögen.

G. Baume, Pamfil und *Georgitses* (Genf): Schmelzkurven einiger binärer gasförmiger Systeme.

J. Schmidlin und *A. Garcia-Banus* (Zürich): Einwirkung des Lichtes auf Triphenylmethyl.

J. Schmidlin und *A. Garcia-Banus* (Zürich): Tantomerie bei organischen Magnesiumverbindungen.

J. Schmidlin und *R. Lang* (Zürich): Organische Molekülverbindungen als erste Reaktionsstufen.

P. Pfeiffer und *v. Modelski* (Zürich): Verbindungen von Neutralsalzen mit Aminosäuren.

O. Billeter und *L. Bulyghin* (Neuenburg): Beitrag zum Nachweis von Arsenik.

O. Scheuer, referirt durch Ph. A. Guye (Genf): Revision der Gasdichten von Schwefeldioxyd und Ammoniak; neue Atomgewichtsbestimmungen für Stickstoff.

E. Wourtzel, referiert durch Ph. A. Guye (Genf): Atomgewichtsbestimmungen für Stickstoff.

Ed. Schaer (Strassburg): Beobachtungen über die Verbreitung des Amygdalins.

G. Jantsch (Zürich): Glycolate der seltenen Erden.

O. Baudisch und *N. Kareeff* (Zürich): Ueber das *o*-Nitrosophenol.

A. Bistrzycki und *L. Ryncki* (Freiburg): Neue Versuche zur Abspaltung von Kohlenoxyd.

Fr. Fichter (Basel): Zwei Vorlesungsversuche.

J. Schmidlin.

---

4. Schweizerische Geologische Gesellschaft

Bericht des Vorstandes für das Jahr 1911/1912

Heute sind es fast genau 30 Jahre, seit am 11. September 1882 in Linthal auf Anregung von Prof. *Renevier* und Prof. *Heim*, 70 Anhänger unserer Wissenschaft zur Gründung einer schweizerischen geologischen Gesellschaft zusammengetreten sind. Bis dahin bestanden einerseits die freie Vereinigung der Feldgeologen, d. h. der Teilnehmer an den geologischen Exkursionen, welche alljährlich bei Anlass der Jahresversammlungen der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft stattfanden — anderseits das Comité Suisse pour l'unification des procédés graphiques en géologie. Diese beiden Organe erklärten sich bereit, sich in der neu gegründeten und konstituierten Gesellschaft aufzulösen und derselben die bis jetzt verfolgten Aufgaben anzuvertrauen.

Von diesen 70 Mitgliedern sind im Verlaufe der drei verflossenen Dezennien 29 verstorben, 22 sind ausgetreten, und z. T. auch verstorben, sodass von den Gründern noch jetz die stattliche Zahl von 19 der Gesellschaft angehören.

Hier deren Namen in der Reihenfolge wie sie im Stammverzeichnis der Gesellschaft eingetragen sind:

Herr *H. Fischer-Siegwart*, Zofingen.
» *Ernest Favre*, Genève.
» *H. Schardt*, Zürich.
» *M. de Tribolet*, Neuchâtel.
» *L. Rollier*, Zürich.
» *Th. Engelmann*, Basel.
» *Gutzwiller-Gonzenbach*, Basel.
» *F. Mühlberg*, Aarau.
» *A. Baltzer*, Bern.

Herr *Alb. Heim*, Zürich.
» *U. Grubenmann*, Zürich.
» *Paul Choffat*, Lissabon.
» *Ed. Greppin*, Basel.
» *A. Rothpletz*, München.
» *F. Schalch*, Freiburg i. B.
» *Alph. Bioche*, Paris.
» *Em. de Margerie*, Paris.
» *P. Petitclerc*, Vesoul (France).
» *E. v. Seyfried*, Wiesbaden.

Seit ihrer Gründung hat sich die Gesellschaft mächtig entwickelt, besonders Dank dem 25-jährigen Präsidium des eigentlichen Gründers, Professors *Renevier*, welcher es sich nie an Geduld und Arbeit fehlen liess, sowohl der Gesellschaft neue Mitglieder herbeizuziehen, als auch die Entwicklung ihrer äussern Tätigkeit zu fördern, durch die Gründung ihres wissenschaftlichen Organs, der *Eclogæ geologicæ Helvetiæ.* Heute zählt unsere Gesellschaft 290 Mitglieder, worunter allerdings etwa 50 Institute und Bibliotheken als unpersönliche Mitglieder. Von den 240 persönlichen Mitgliedern weilen 150 in der Schweiz und 115 im Ausland, was einen Prozentsatz von fast 40 % ausmacht. Wohl wenige wissenschaftliche Gesellschaften zählen so viele Ausländer. — Aber die Lage der Schweiz, das rege Interesse, welches ausländische Forscher an der Geologie unseres Landes nehmen — besonders auch der wissenschaftliche Rang, wechen sich die *Eclogæ* errungen haben, erklären diesen Umstand genügend.

Seit der Gründung der Gesellschaft sind im Ganzen 480 Aufnahmen zu verzeichnen, inkl. 55 unpersönliche Mitglieder.

Anfänglich bestand die Tätigkeit der Gesellschaft in der Anordnung der alljährlichen Exkursionen; dann wurde 1887 auf Vorschlag des Vorstandes eine Sammlung von Photographien beschlossen und auch angeordnet. — Unter der Leitung von Prof. *Heim* ist dieselbe nunmehr auf 10 Album 30 × 45 und 1 Album 60 × 45 angewachsen, enthaltend Hunderte von Ansichten. Seit 1897 ist jedoch die Weiterführung dieser Sammlung eingestellt worden, was auch mit der Entwicklung

der Photographie überhaupt im Zusammenhang steht und der Notwendigkeit, die verfügbaren Geldmittel auf das Organ der Gesellschaft, die *Eclogae*, zu verwenden.

Bis dahin, nämlich von 1882-1887, wurde den Mitgliedern als Entgelt für ihren Jahresbeitrag nur der Bericht der Sitzung der Geol. Sektion der Schweizerischen naturforsch. Gesellschaft und der Exkursionsbericht nebst etwaigen Beilagen, und die *Revue géologique Suisse,* redigiert von *E. Favre,* zugestellt. 1887 beschloss der Vorstand, die Publikation eines wirklichen Vereinsorgans, welches neben den oben erwähnten Publikationen auch andere gelegentliche Arbeiten ihrer Mitglieder als Separatabdrücke anderer Gesellschaften enthalten solle. Der Name sollte den drei Landessprachen angepasst sein — deshalb wurde die Bezeichnung *Eclogae geologicae Helvetiae* gewählt. Die erste Nummer derselben erschien im Februar 1888. Diese Art der Publikation brachte allerlei Misstände mit sich, besonders oft schwierige Verhandlungen und Abrechnungen mit den verschiedenen Gesellschaften, dann ganz besonders Ungleichheit des Formats und des Druckes. Dank dem erfreulichen Zuwachs der Mitgliederzahl wurde es möglich, seit 1894 die *Eclogae* ganz auf Kosten der geologischen Gesellschaft zu drucken. Die stete Entwicklung und Verbesserung der Publikation hatte nun auch einen vermehrten Zulauf von Mitgliedern besonders aus dem Auslande zufolge. — Doch kam es wiederum zu einem Wendepunkt, weil der Ertrag der Beiträge bald unzureichend wurde, um die Druckkosten zu decken, oder man war gezwungen, viele wertwolle Arbeiten einfach abzuweisen. Infolgedessen wurde 1907 beschlossen, den Jahresbeitrag auf 10 Fr. zu erhöhen, obschon zu befürchten war, dass viele Mitglieder sich durch diesen Umstand zum Austritt verleiten lassen würden. Diese Befürchtung hat sich zum Glück in nur unbedeutendem Maasse verwirklicht, so dass wir heute, Dank der steten Fürsorge unseres Redaktors, Prof. Dr *Ch. Sarasin,* ein stattliches, jährlich in 3-4 Heften erscheinendes Vereins-Organ besitzen.

Anfänglich hatte unsere Gesellschaft beschlossen, eine Bibliothek zu besitzen, wie dies die meisten wissenschaftlichen Vereine

sich zur Aufgabe machen. Die Schweizerische naturforschende Gesellschaft bot uns zuvorkommend ihr Lokal in Bern an, unter der Versicherung der Gegenseitigkeit in Betreff der Benützung der Bücher seitens der Mitglieder beider Gesellschaften. Die Einbandkosten einerseits und die Vermehrung des Tauschverkehrs anderseits führten aber bald zu so ernsten Misständen, dass der Verzicht auf die Weiterausbildung der Bibliothek notwendig wurde. Dieselbe ist der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft abgetreten worden und ist mit der Bibliothek derselben an die Stadtbibliothek Bern übergegangen, welcher wir fürderhin 12 Exemplare der *Eclogae* zustellen, zum Eintausch einer entsprechenden Zahl anderer Gesellschaftspublikationen.

Die ursprünglich in wenigen Artikeln aufgestellten Statuten der Gesellschaft ergänzt oder abgeändert durch eine Anzahl von Beschlüssen der folgenden Generalversammlungen, wurden 1907 in definitiver Form zusammengestellt und in der Hauptversammlung von 30. Juli desselben Jahres in Freiburg angenommen. Seither ist die Gesellschaft auch in das Schweizerische Handelsregister eingetragen worden.

Nach diesem kurzen Rückblick auf die Entwicklung und die Tätigkeit unserer Gesellschaft während der vergangenen drei Dezennien, legt der Vorstand der Hauptversammlung den Jahresbericht über das Geschäftsjahr 1911-1912 vor:

Der *Vorstand* hat im vergangenen Jahr drei Sitzungen abgehalten, davon zwei in Solothurn bei Anlass der Jahresversammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft (eine derselben musste während Schlussbanketts der genannten Versammlung *ad hoc* zusammenberufen werden, um Beschluss zu fassen, über Subventionierung der schweizerischen Grönlandexpedition, die unter Leitung von Dr. *A. de Quervain* im Sommer 1912 durchgeführt wurde. Man einigte sich auf einen Betrag aus unserer Gesellschaftskasse von 50 Fr.).

Die dritte Vorstandssitzung fand im geologischen Institut der Berner Hochschule statt und hatte zum Haupttraktandum die diesjährigen geologischen Exkursionen, die im Zusammenhang mit der Jahresversammlung der Schweizerischen natur-

forschenden Gesellschaft in Altdorf unternommen werden sollen. Es gelangte folgende Idee zur Annahme:

Vor der Versammlung eine eintägige Exkursion ins Schächental unter Dr. *W. Staubs* Führung.

Nach der Versammlung zirka dreitägige Exkursion unter Dr. *Arbenz* von Engelberg übers Jochpassgebiet nach Meiringen.

Mitgliederzahl. — Am 1. Juli 1911 bestand unsere Gesellschaft aus 288 Mitgliedern (238 persönlichen und 50 unpersönlichen).

Im Berichtsjahr sind gestorben:

Herr *Edm. Barberini,* Forstinspektor, Brig.
» *Caspar Escher-Hess,* Zürich.

Ausgetreten sind:

Herr *Brunner, H.,* Stadtbibliothekar, Winterthur.
» *Eberhardt, Dr A.,* professeur à Saint-Imier.
» *Gogarten, Dr E.,* in Zollikon (Zürich).
» *Gremaud, A.,* ingénieur cantonal, Fribourg.
» *Helbling, Dr R.,* Rapperswil.
» *Martin, Dr R.,* Basel.
» *Muret E.,* chef du service des forêts, Lausanne.
» *Ulrich, Dr A.,* Leipzig.

Geognost. Bureau des königl. bayerisch Oberbergamtes, München.

Wir haben also 10 persönliche und 1 unpersönliches Mitglied verloren.

Dem gegenüber sind folgende 7 Neueintritte von persönlichen Mitgliedern zu verzeichnen:

Herr *Braun, L.,* cand. geol., Basel.
» *Gutzwiller, E.,* Zürich.
» *Gutzwiller, O.,* Bremgarten (Aargau).
» *Hübscher, J.,* Reallehrer, Neuhausen.
» *Leuba, John,* lic. sc., Neuchâtel.
» *Schaay, J. H.,* Basel.
» *Schider, R.,* Basel.

Wir stehen somit vor der bedauerlichen Tatsache eines

Rückganges von 4 Mitgliedern, drei persönlichen und einem unpersönlichen [1].

Publikationen. — Das abgelaufene Jahr brachte nur zwei Hefte unserer *Eclogae:*

Im November 1911 erschien Nr. 5 vom Band XI mit der *Revue geologique suisse* de 1910, 188 Seiten.

Im Februar 1912 Nr. 6 (Schlussheft) von Band XI: Bericht über die Versammlung in Solothurn, inklusive die Exkursionen, sowie sechs weitere Arbeiten beziehungsweise Mitteilungen, 125 Seiten, 1 Karte und 3 Textfiguren.

Rechnungsbericht des Kassiers.

Einnahmen:

	Budget für 1909-1910	Wirkliche Kassabewegung
Eintrittsgelder und Jahresbeiträge	Fr. 2500.—	Fr. 2585.—
Zinsen des Kapitals	» 300.—	» 407.05
Verkauf von *Eclogae*	» 100.—	» 148.40
Kassasaldo	» 1804.—	» 1804.—
	Fr. 4704.—	Fr. 4944.45

Ausgaben:

	Budget für 1911-1912	Tatsächl. Ergebnis
Reiseauslagen des Vorstandes	Fr. 120.—	Fr. 72.40
Bureauunkosten	» 100.—	» 39.30
Unvorhergesehenes	» 100.—	» 58.50
Druck und Porto für *Eclogae*	» 3000.—	» 2782.—
Zu kapitalisieren	» 648.35	» 500.—
	Fr. 3968.35	Fr. 3452.20

Bilanz:

Einnahmen	Fr. 4944.45
Ausgaben	» 3452.20
Saldo in Kasse und auf der Bank	Fr. 1492.25
und zwar:	
Saldo auf der Bank	Fr. 1477.60
Saldo beim Kassier	» 14.65
Gesamt-Saldo	Fr. 1492.25

[1] Seit dem 30. Juni, Schluss des vergangenen Geschäftsjahres, ist ein weiterer Todesfall zu verzeichnen, während 7 Neuaufnahmen einen erfreulichen Zuwachs bilden.

Anmerkung: Der Betrag von 58 Fr. 50 Cts. für Unvorhergesehenes ergibt sich wie folgt :

Zu Gunsten der schweiz. Grönlandexpedition .	Fr.	50.—
Glückwunschtelegramm an Capellini. . . .	»	3.50
Rückerstattung eines Eintrittsgeldes . . .	»	5.—
	Fr.	58.50

Laut Beschluss des Vorstandes ist der Betrag von 500 Fr. kapitalisiert worden durch Ankauf einer vierprozentigen Obligation des Crédit foncier vaudois. Dieser neue Titel trägt die Nummer Serie G 22,598.

Budgetentwurf pro 1912-1913.

Einnahmen:

Eintrittsgelder und Jahresbeiträge	Fr. 2400.—
Kapitalzinse	» 370.—
Verkauf von *Eclogae*	» 100.—
Kassasaldo	» 1491.25
	Fr. 4361.25

Ausgaben:

Reisevergütung des Vorstandes	Fr. 120.—
Bureauunkosten	» 100.—
Unvorhergesehenes.	» 100.—
Druck und Porto für den *Eclogae*	» 3200.—
	Fr. 3520.—

Zu kapitalisieren:

Verkauf der *Eclogae*

Saldo Ende 1910-1911 . .	Fr. 148.35	
Verkauf 1911-1912 . . .	» 148.40	
Total	Fr. 296.75	
zu vermindern um 50 Fr., welcher Betrag ein Anleihen darstellt, das auf die Kasse gemacht worden ist im Jahr 1910 zum Ankauf eines Titels .	» 50.—	
	Fr. 246.75	Fr. 246.75
	Total	Fr. 3766.75

Das Kapital der Gesellschaft wird repräsentiert durch folgende bei der Bank Morel, Chavannes, Günther & Cie in Lausanne deponierten Titel :

1 Obligation	4 ¼ %	der Aargauischen Bank Nr. 23935.	Fr. 2500.—
1 »	3 ¾ %	der Aarg. Kreditanstalt, Nr. 1959.	» 2000.—
1 »	4 %	der Luz. Kantonalbank Nr. 28,360	» 1000.—
8 Obligationen	4 %	des Crédit foncier vaudois, Série G, Nr. 13.236, 16.094, 20.050, 22.598, 23.670, 23.671, 23.672, 27.958	» 4000.—
		Total	Fr. 9500.—
zu kapitalisieren aus dem Verkauf der *Eclogae*			» 246.75
		Gesamtvermögen	Fr. 9746.75
Vermögensvermehrung gegenüber dem Vorjahr			» 148.40

Das *Gesellschaftsvermögen* ist entstanden aus :

Unantastb. Teil : Schenkung	Du Pasquier .	Fr. 500.—
»	Flournoy. . . .	» 4500.—
»	Bodmer-Beder . .	» 500.—
»	Renevier. . . .	» 500.—
22 lebensl. Mitgl.-Beitr. à 100 Fr. . .		» 2200.—
6 lebensl. Mitgl.-Beitr. à 150 Fr. . .		» 900.—
Dispon. Teil : (Verkauf von *Eclogae*)		» 646.75
	Gesamtvermögen	Fr. 9746.75

Der Kassier hat die Gelegenheit benützt, unsere Obligation der Aarg. Bank à 4 % zu convertieren gegen eine neue zu 4 ¼ % ohne Kosten (abgesehen von 2 Fr. 60 Cts. Stempelgebühr).

Der Vorstand unterbreitet der Hauptversammlung zur Genehmigung :

1. Den Jahresbericht über die Verwaltung pro 1911-1912.
2. Die Rechnung pro 1911-1912 samt Begutachtung durch die Rechnungsrevisoren.
3. Das Budget pro 1912-1913.

Zürich und Solothurn, 1. August 1912.

Im Namen des Vorstandes :
Der Präsident, Prof. H. Schardt.
Der Schriftführer, Dr E. Künzli.

5. Schweizerische Botanische Gesellschaft

Bericht des Vorstandes für das Jahr 1911/12

Vorstand:

Präsident: Herr Prof. Dr. *C. Schröter*, Zürich.
Vicepräsident: » Dr. *J. Briquet*, Genf.
Aktuar: » Prof. Dr. *Hans Schinz*, Zürich.
Quästor: » Prof. Dr. *G. Senn*, Basel.
Beisitzer: » Prof. Dr. *J. Spinner*, Neuenburg.
Redaktor der «Berichte»: Prof. Dr. *Hans Schinz,* Zürich.

1. Herausgabe der Berichte. Heft XX der Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft konnte am 30. November 1911 ausgegeben werden. Es umfasst XVI und 259 Seiten, hat also gegenüber Heft XIX wieder eine etwelche Vergrösserung erfahren, die hauptsächlich auf Rechnung der Referate über Allgemeine Botanik und der Fortschritte der Floristik zu setzen ist. Das Heft enthält eine Originalarbeit unseres Mitgliedes Prof. A. Heyer in St. Gallen, «Neue Untersuchungen über die Längenvariation der Koniferennadeln», und eine solche unseres verdienten, langjährigen Präsidenten Dr. Hermann Christ, betitelt: «Die Vegetation unter dem Einfluss des trockenen Sommers 1911 im nördlichen Jura». Heft XXI liegt im Manuscript bereits fertig vor und wird noch vor der diesjährigen Jahresversammlung dem Drucke übergeben werden können.

2. Personalbestand. a) Vorstand. In Anbetracht seiner zunehmenden Kränklichkeit sah sich leider Herr Dr. Hermann Christ gezwungen, den Vorstand um seine Entlassung als Vicepräsident, an welche Stelle Dr. H. Christ vor kaum Jahresfrist gewählt worden war, ersuchen zu müssen. Der Vorstand durfte nicht anders, als diesem wohlbegründeten Ansuchen zu ent-

sprechen und ergänzte sich statutengemäs selbst, durch Beiziehung des Herrn Prof. Dr. J. Spinner in Neuenburg, als Beisitzer, unter gleichzeitiger Beförderung des Hrn. Dr. J. Briquet in Genf, des bisherigen Beisitzers, zum Vicepräsidenten. *b) Kommissionen.* Da Herr Dr. H. Christ auch um seine Entlassung aus der Redaktionskommission und der Bibliothekskommission nachgesucht hat, sind auch diese beiden Stellen neu zu besetzen und es werden diese Wahlen an der diesjährigen ordentlichen Hauptversammlung vorzunehmen sein.

3. Mitgliederbestand. Die Gesellschaft hat im Berichtsjahre eine schmerzliche Lücke, entstanden durch den Tod von Dr. Theophil Durand, weiland Direktor des Botanischen Gartens in Brüssel, zu verzeichnen, ein Verlust, der um so schwerer wiegt, als der Verstorbene durch viele Jahre hindurch mit einer Reihe unserer Mitglieder in regem Gedankenaustausch gestanden hat und ihnen stets in liberalster Weise die Schätze der seiner Obhut anvertrauten Sammlungen zugänglich gemacht hat. *Ausgetreten* ist Herr Dr. Gustav Schellenberg (Berlin). Als im Berichtsjahre eingetretene Mitglieder sind zu nennen: die Herren Prof. Dr. Rob. Burri (Liebefeld bei Bern); Prof. Dr. Paul Cruchet (Payerne); Ernst Furrer, dipl. Fachlehrer (Zürich); Apotheker Dr. J. Jenzer (Interlaken); Prof. Ernst Kelhofer (Schaffhausen); Dr. W. Krieg (Unterseen); Dr. A. Kurz (Bern); Dr. Arthur Maillefer (Lausanne); Dr. A. Osterwalder (Wädenswil); Dr. August Roth, dipl. Fachlehrer (Zürich); Ernst Thommen-Buser (Basel); Obstbautechniker Zschokke (Wädenswil); Fräulein Emmy Thurnheer (Bern); und die Institute: Botanische Anstalt in Basel, Botanischer Garten in Bern, Institut Botanique de l'Université de Genève, Institut Botanique de l'Université de Neuchâtel; Pflanzenphysiologisches Institut der eidg. technischen Hochschule in Zürich, Botanisches Museum der eidg. technischen Hochschule in Zürich, Botanisches Museum der Universität in Zürich.

Die Zahl der Ehrenmitglieder beträgt gegenwärtig 2, die der ordentlichen Mitglieder 179.

4. Geschäftliches. Dem ihm an der ordentlichen Hauptversammlung vom 1. August 1911 in Solothurn erteilten Auftrage,

die Frage der Ausgestaltung der Berichte und der Stellung eines Subventionsgesuches an den Bundesrat zu prüfen und bezügliche Anträge in einer einzuberufenden ausserordentlichen Hauptversammlung dieser zu unterbreiten, ist der Vorstand durch Ausarbeitung eines eingehenden Exposé der gegenwärtigen Sachlage nachgekommen. Die in diesem niedergelegten Anträge wurden in der auf 9. Juni 1912 nach Bern einberufenen ausserordentlichen Hauptversammlung einer eingehenden Besprechung unterworfen und der Vorstand beauftragt, bei den zustehenden Behörden die angezeigten Schritte zu tun. In derselben ausserordentlichen Hauptversammlung, deren erster Teil wissenschaftlichen Mitteilungen reserviert war, wurde auch ein neues, vom Bibliothekar namens der Bibliothekkommission vorgelegtes Bibliothekreglement genehmigt. Der Vorstand hat im Berichtsjahre 2 Sitzungen abgehalten und im übrigen die laufenden Geschäfte auf dem Zirkularwege erledigt.

Der Aktuar: *Hans Schinz.*

---

6. Société zoologique suisse

Rapport du Comité pour l'année 1911/12

Comité pour 1912:

Président: M. le prof. *Maurice Musy*, Fribourg.
Secrétaire: » le Dr *A. de Gandolfi-Hornyold*, Fribourg.
Trésorier: » le Dr *Arnold Pictet,* Genève.
Commissaires-vérificateurs des comptes:
M. le prof. Dr *Henri Blanc*, Lausanne.
» le Dr *R. de Lessert,* Genève.
L'organe de la Société: *Revue Suisse de Zoologie.*
Directeur: M. le prof. Dr *Maurice Bedot,* Genève.

Depuis le dernier rapport, le nombre des membres de la Société a passé de 102 à 105.

Lors de la 94me session de la Société helvétique des sciences naturelles à Soleure, la Société zoologique suisse a entendu les communications scientifiques suivantes;

M. le Dr *H. Stauffacher*, Frauenfeld: Die Rolle des Nuclein bei der Fortpflanzung.

M. le prof. Dr *O. Fuhrmann*, Neuchâtel: Nécrologie de feu M. le prof. Dr Paul Godet.

M. le prof. Dr *Bugnion*, Lausanne: Les yeux des insectes nocturnes.

M. le Dr *L. Greppin*, Soleure: Ueber die für das Museum in Solothurn gesammelten Bastarde der Raben- und der Nebelkrähe.

M. le Dr *A. Pictet*, Genève: Recherches sur la couleur des papillons.

M. le prof. Dr *Henri Blanc*, Lausanne: Une anomalie de l'appareil génital hermaphrodite de l'escargot.

M. le Dr *M. von Arx*, Olten: Die Kausalität der Körperform.

M. le Dr *Inhelder*: Ueber Bestandteile eines Wirbels in der Hinterhauptschuppe des Menschen.

A l'assemblée générale de la Société zoologique qui eut lieu à l'Université de Neuchâtel, les 27 et 28 décembre 1911, il a été pris les décisions suivantes :

1. *Travaux de concours*. Le sujet proposé depuis 1907 : *Etude comparative des faunes des différents bassins de la Suisse*, n'ayant pas trouvé d'amateur, il est remplacé par le suivant : *Etude des Nématodes libres de la Suisse*. Le prix sera de 500 fr. et le concours sera ouvert une année ; si à la fin de ce délai aucun travail n'a été présenté, le concours restera ouvert pendant une seconde année, soit jusqu'au 15 décembre 1913.

2. *Bulletin de la Revue suisse de zoologie*. Il est décidé que ce bulletin publiera chaque année le procès-verbal, le rapport du président et la liste des travaux scientifiques présentés à l'assemblée. Chaque auteur reste libre de demander la publication de ses travaux dans la *Revue*.

3. Un pied de microscope a été déposé par la Société dans chacune des stations de Naples et de Roscoff. Ils sont à la disposition des naturalistes suisses avec droit de priorité pour les membres de la Société zoologique. Une annexe dans ce sens sera jointe aux prescriptions en usage.

4. La prochaine assemblée générale aura lieu à Fribourg, en 1912, sous la présidence de M. le professeur Musy, avec M. le Dr de Gandolfi comme secrétaire. L'assemblée a entendu les communications scientifiques suivantes :

M. le Dr *Aug. Forel*, Yvorne : Le nouveau genre Metapone et la phylogénie des Fourmis.

M. *G. Schneider*, Bâle : Mitteilungen über eine in der Schweiz und dem übrigen Europa ausgestorbene Vogelart, den Gessner'schen Waldrapp (*Comatibis eremita*, L.), mit Demonstration von Vogel und Gelege.

M. *M. Thiébaud*, Bienne : Sur la Bosmina obtusirostris du lac de Neuchâtel.

M. *L. Piguet*, Neuchâtel : Recherches sur les Tubificidées.

M. *M. Weber*, Neuchâtel : Présentation d'un *Anabas scandens* vivant.

M. le Dr *O. Fuhrmann*, Neuchâtel, montre les collections rapportées de son voyage en Colombie.

M. le Dr *J. Carl*, Genève: Diplopodes de Célèbes.

M. le Dr *P. Steinmann* Bâle: Versuche über die Sinnesleistungen rheophiler Tiere.

Il a paru, sous la direction de M. le prof. *M. Bedot*, le 5me fascicule du catalogue des invertébrés de la Suisse: «Pseudoscorpions», par M. le Dr *R. de Lessert*.

La *Revue suisse de zoologie*, organe de la Société, a publié les travaux suivants en 1911 :

André, E.: *Menistella Cepedei n. sp.* Infusoire parasite des Oligochètes.

Atteins, C.: Chilopoden.

Bugnion, E.: Les pièces buccales et le pharynx d'un Staphilin de Ceylan.

» Le Termes ceylonicus.

Carl, J.: Drei neue Diplopoden des Genfer Museums.

Cornetz, V.: La conservation de l'orientation chez les fourmis.

v. Daday, E.; Freilebende Süsswasser-Nemathelminthen aus der Schweiz.

Delachaux, Th.: Notes faunistiques sur l'Oberland bernois et le Pays d'En-haut vaudois.

Forel, A.: Fourmis de Bornéo, Singapore, Ceylan, etc.

» Sur le genre Metapone *n. g.* Nouveau groupe de Formicides et sur quelques autres formes nouvelles.

Griffini, A.: Note intorno ad alcuni Grillacridi et Stenopelmatidi del Museum d'histoire naturelle de Genève.

Heinis, F.: Beitrag zur Kenntnis der zentralamerikanischen Moosfauna.

Kœhler, R.: Description de quelques Astéries nouvelles.

Lehmann, W.: Untersuchungen über die Fauna des Sigriswylgrates.

Menzel, R.: Exotische Crustaceen im botanischen Garten zu Basel.

Santschi, F.: Nouvelles fourmis de Madagascar.

» Observations et remarques critiques sur le mécanisme de l'orientation chez les fourmis.

Spiro, J.: Recherches sur la structure histologique du tube digestif de l'*Helix pomatia*, L.

Steinmann, P.: Revision der schweizerischen Tricladen.

Göldi, E.: Das die Staatenbildung bei Insecten regulierende Naturgesetz.

Yung, E.: Anatomie et malformations du grand tentacule de l'Escargot.

Fribourg, le 12 juillet 1912.

Le président:

M. Musy.

IV

Berichte

der kantonalen Tochtergesellschaften

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

für

das Jahr 1911/1912

1. Aargau

Aargauische Naturforschende Gesellschaft in Aarau

(Gegründet 1811)

Vorstand:

Präsident:	Herr Dr. *F. Mühlberg.*
Vizepräsident:	» Dr. *A. Tuchschmid,* Rektor.
Aktuar:	» Dr. *Ad. Hartmann,* Professor.
Kassier:	» *H. Kummler-Sauerländer.*
Bibliothekar:	» Dr. *H. Otti,* Professor.
Beisitzer:	» *J. Henz-Plüss,* Stadtrat.
Beisitzer:	» *R. Wildi-König.*

Ehrenmitglieder 14. Korrespondierende Mitglieder 4. Ordentliche Mitglieder 232. Jahresbeitrag Fr. 8.—.

Vorträge im Winter 1911/12

Anlässlich der Feier des 100jährigen Bestandes der Gesellschaft

1. Herr Dr. *F. Mühlberg:* Eröffnungsrede zur Jubiläumsfeier.
2. » Rektor Dr. *Tuchschmid:* Messung und Wertung elektrischer Energie mit einigen Projektionen.
3. Herr *A. Güntert:* Die Lebewelt in der Tiefe unserer Seen, mit Projektionen.

Vorträge in den ordentlichen Sitzungen:

1. Herr Prof. Dr. *Schweitzer*, Zürich: Ueber die Radio-Aktivität der Heilquellen.
2. Herr Prof. Dr. *P. Steinmann:* Das Geschlecht als Vererbungsfaktor.
3. Herr Prof. Dr. *A. Hartmann:* Experimentalvortrag über Kolloidchemie.
4. Herr Dr. *O. Fischer:* Die Bildung krystalliner Schiefer, mit Projektionen von Dünnschliffen im polarisierten Licht.

5. Herr Prof. Dr. *O. Schlaginhaufen,* Zürich: Forschungsreisen nach Neu-Guinea und dem Bismarck-Archipel.
6. Herr Rektor Dr. *Tuchschmid:* Beobachtungen an Glühlampen.
7. Herr Prof. Dr. *Leo Wehrli,* Zürich: Das Quecksilberbergwerk von Idria.
8. Herr *Rud. Siegrist,* Bezirks-Lehrer: Missbildungen der Blüten von Alliaria officinalis.
9. Herr Dr. *C. Jäger:* Vorführung farbiger Projektionsbilder.

Exkursionen:

1. Besuch der Elektrostahlgiesserei der Herren Oehler, Aarau.
2. Besuch der Hölloch-Grotten im Muotatal.

2. Basel

Naturforschende Gesellschaft in Basel

(Gegründet 1817)

Vorstand 1910/12:

Präsident: Herr Prof. Dr. *H. Veillon.*
Vicepräsident: » Prof. Dr. *G. Senn.*
Sekretär: » Prof. Dr. *Aug. Hagenbach.*
Kassier: » *G. Zimmerlin-Boelger.*
Schriftführer: « Dr. *H. Zickendraht, M. Knapp.*

Ehrenmitglieder 8. Korrespondierende Mitglieder 28. Ordentliche Mitglieder 337. Jahresbeitrag Fr. 12.—.

Vorträge im Berichtsjahre 1911/12:

1. Nov. 1911. Hr. Prof. Dr. *G. Senn:* Ein tannzapfenartiges Kieselfragment aus der Wüste bei Heluan.
Hr. Dr. *P. Sarasin:* Ueber die zoologische Schätzung der sogenannten Haarmenschen.
15. Nov. Hr. Dr. *H. Kappeler:* Ueber basische Jodoxyde.
Hr. Prof. Dr. *F. Fichter:* Elektrochemische und thermische Harnstoffbildung.
6. Dez. Hr. Dr. *Hallauer:* Fortschritte auf dem Gebiete ophtalmologischer Optik.
20. Dez. Hr. Prof. Dr. *F. Siebenmann:* Einige neuere gegen die Helmholtz'sche Hörtheorie vorgebrachte Einwände und deren Widerlegung auf experimentellem Wege.
Hr. Prof. Dr. *C. Schmidt:* Quecksilbererze in der Pfalz.
3. Jan. 1912. Hr. Dr. *O. Burckhardt-Socin.:* Die bakteriologischen Grundlagen des Puerperalfiebers nach den neuesten Forschungen.
Hr. Dr. *C. Janicki:* Untersuchungen an der Gattung Paramoeba Schaudinn.

17. Jan. Hr. Dr. *Bruno Bloch:* Ueber die biologischen Grundlagen der Chemotherapie.

7. Febr. Hr. Prof. Dr. *F. Fichter:* Modell eines elektrischen Induktionsofens.

Hr. Prof. Dr. *R. Fueter:* Der Integraph von Abdank-Abakanowicz.

Hr. Dr. *Klingelfuss:* Die Charakteristiken der Röntgenröhren und deren praktische Bedeutung.

21. Febr. Hr. Dr. *W. Brenner:* Lebensgeschichte der Schmerwurz (Tamus communis).

6. März. Hr. Dr. *H. Fröhlich:* Ueber die Lebensgeschichte von Eranthis hiemalis.

Hr. Dr. *Th. Niethammer:* Bestimmungen der Schwerebeschleunigung im Alpengebiet.

20. März. Hr. Dr. *Edm. Banderet:* Messungen am elektrischen Lichtbogen zwischen Metallelektroden.

Hr. Dr. *A. Buxtorf:* Zwei neue Tunnelbauten im Jura (neuer Hauenstein- und Grenchenberg-Tunnel).

1. Mai. Hr. Prof. Dr. *Aug. Hagenbach:* Photographische Aufnahmen der Sonnenfinsternis vom 17. April.

Hr. Dr. *A. Gigon:* Die Kost der Basler Arbeiter.

15. Mai. Hr. *M. Knapp:* Nachruf für Prof. Dr. K. Vonder Mühll-His.

Hr. Dr. *S. Schaub:* Das Nestkleid der Vögel und seine Phylogenie.

5. Juni. Hr. Dr. *P. Miescher:* Ueber das Kraftwerk in Augst.

Hr. Prof. Dr. *C. Schmidt:* Der geologische Bau des Gebietes vom Kraftwerk Augst-Wyhlen.

4. Juli. Schlusssitzung. Hr. Prof. Dr. *G. Senn:* Die Vegetation der Hochgebirge von den Tropen Asiens.

---

3. Baselland

Naturforschende Gesellschaft Baselland

(Gegründet 1900)

Vorstand 1912:

Präsident:	Herr Dr. *Franz Leuthardt,* Bezirkslehrer.
Vicepräsident und Kassier:	» Regierungsrat *Gust. Bay.*
Protokollführer:	» *Ernst Rolle,* Lehrer.
Bibliothekar:	» *Gust. Körber,* Bezirkslehrer.
Sekretär:	» Dr. *J. Felber,* Sekundarlehrer.

Mitglieder 114, darunter 4 Ehrenmitglieder.
Jahresbeitrag Fr. 6.—.
Zahl der Sitzungen 13.
» » Exkursionen 5.

Vorträge und Sitzungen vom Oktober 1911 bis Mai 1912:

28. Okt. 1911. Herr Dr. *E. Rolle,* Liestal: Bilder aus dem Susten und «Triftgebiet». (Projektionsabend.)
11. Nov. Herr Pfarrer Dr. *Führer,* Binningen: Volks- und Seelenleben der Birmanen.
22. Nov. Herr Dr. *J. Felber,* Sissach: Radium und Radioaktivität.
2. Dez. Herr *Ad. Hersberger,* Liestal: Von der wilden Rose zur Gartenrose.
13. Dez. Herr Dr. *F. Leuthardt:* Naturschutz und Jagd.
13. Jan. 1912. Herr *Walter Schmassmann:* Die Tiefenfauna des Süsswassers.
24. Jan. Jahressitzung.
3. Febr. Herr Dr. *F. Heinis,* Basel: Die Fauna der nivalen Region.

14. Febr. Herr Dr. *Max Bollag*, Liestal: Anthropologische Beobachtungen bei den Rekrutenausmusterungen beider Basel.

2. März. Herr Dr. *Aug. Buxtorf*, Basel: Die mutmasslichen geologischen Verhältnisse des neuen Hauensteintunnels.

13. März. Herr Pfarrer *W. Bührer*, Buus: Kommt der Bodenwärme eine prognostische Bedeutung für den Winter zu?

30. März. Herr *Ludwig Braun*, Basel: Steinsalz- und Kalisalzlager im Oberelsass.

20. April. Herr Pfarrer *Amstein*, Missionssekretär, Basel: Leben und Treiben an der Goldküste.

Exkursionen.

15. Okt. 1911. Teufelsschlucht und Allerheiligen.

12. Nov. Kraftwerk Laufenburg, gemeinschaftlich mit der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft.

17. März 1912. Tecknau-Rünenberg (Vorarbeiten des neuen Hauensteintunnels).

19. Mai. Lägern.

14. Juli. Bucktenfluh (Ueberschiebungszone am Hauenstein).

Publikationen.

Tätigkeitsbericht 1907-1911, enthaltend folgende Arbeiten:

Fischer-Sigwart, Dr. *H.* Ornithologische Beobachtungen aus dem Birseck, nach den Aufzeichnungen des † Pfarrers Schmidlin in Pfeffingen. (Schluss.)

Seiler, Jakob. Die Geometriden von Liestal und Umgebung.

Felber, Dr. *J.* Köcherfliegengehäuse aus der Ergolz. 1 Tafel.

Müller, J., Kantonsoberförster. Eine merkwürdige Fichte. Mit 1 Tafel.

Heinis, Dr. *F.* Die alte Linde bei Therwil.

Derselbe. Floristische Beobachtungen aus dem Kanton Baselland.

Bührer, Pfarrer *W.* Weinbau und Witterung.

Leuthardt, Dr. *Fr.* Der Erdschlipf am Murenberg bei Bubendorf, in den Jahren 1909 und 1910.

Derselbe, Eine neuentdeckte Station des Steinzeit-Menschen bei Lausen (Baselland). Mit 3 Tafeln.

Derselbe, Ueber das Vorkommen von Antedon costatus Goldf. in den Hornsteinknollen der Hupperablagerungen von Lausen.

Heinis, Dr., *F.* und *Leuthardt*, Dr. *F.* Bibliographie der auf das Gebiet des Kantons Baselland bezüglichen naturgeschichtlichen Literatur von 1900—1911.

Delegierter zur Jahresversammlung in Altorf, Dr. *Franz Leuthardt.*

4. Bern

Naturforschende Gesellschaft Bern

(Gegründet 1786)

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. *Rud. Huber.*
Vicepräsident:	»	Prof. Dr. *Ch. Moser.*
Sekretär:	»	Dr. *H. Flükiger.*
Kassier:	»	Dr. *B. Studer.*
Bibliothekar:	»	Dr. *Th. Steck.*
Redaktor der «Mitteilungen»	»	Dr. *H. Rothenbühler.*
Beisitzer:	»	Prof. Dr. *A. Baltzer.*
	»	Prof. Dr. *Ed. Fischer.*
	»	Prof. Dr. *J. H. Graf.*
	»	Prof. Dr. *Th. Studer.*

Korrespondierende Mitglieder 8. Ordentliche Mitglieder 183. Jahresbeitrag Fr. 8.—. Zahl der Sitzungen 14.

Vorträge und Mitteilungen.

6. Mai 1911. Hr. Prof. Dr. *E. Hugi:* Ueber Edelsteine und deren künstliche Herstellung.

Hr. Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Neueres aus der Flora von Bern.

Hr. *Cleve,* aus Deutschafrika: Ueber ein neues Mittel zur Vernichtung der Tsetsefliege.

11. Juni. Hr. Prof. Dr. *Th. Studer:* Ueber Funde diluvialer menschlicher Ueberreste.

Hr. Dr. *Rud. Huber:* Der Kreisel und seine technischen Anwendungen.

21. Okt. Hr. Dr. *R. Zeller:* Bericht über den hydro-biologischen Kurs in Luzern.

Hr. Dr. *Th. Steck:* Ueber ein Ichneumonidenauge.
Hr. Dr. *B. Streit:* Ueber einen Akardius.

4. Nov. Hr. Dr. *Th. Christen:* Neue Untersuchungen über dynamische Pulsdiagnostik.
Hr. Dr. *Ed. Gerber:* Neuerwerbungen von Mineralien für das Naturhistorische Museum. Demonstration derselben Sonntag den 5. November.

18. Nov. Hr. Dr. *W. Rytz:* Die Relikte einer glazialen und xerothermen Flora im bernischen Hügelland.
Hr. Prof. Dr. *E. Göldi:* Ueber ein Hirschgeweih aus Südamerika.

2. Dez. Hr. Dr. *F. Nussbaum:* Die Landschaftsformen des bernischen Mittellandes.
Hr. Prof. Dr. *A. Baltzer:* Projektionsbilder zur Deckentheorie.

16. Dez. Hr. Prof. Dr. *E. Göldi:* Ueber den neuesten zoogeographischen Atlas von Bartholomew.
Hr. Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Ueber die Wirkungen der Trockenheit auf die Laubholzbestände am Hasliberg. Ueber Pfropfbastarde.
Hr. Prof. Dr. *F. Schaffer:* Mitteilungen über Verfälschungen von Lebens- und Genussmitteln.
Hr. Prof. Dr. *E. Hugi:* Ueber Bergschläge.

13. Jan. 1912. Hr. Dr. *O. Schneider-von Orelli:* Ueber einen pilzzüchtenden Borkenkäfer an Obstbäumen und seinen Nährpilz.
Hr. Dr. *J. Ries:* Die Entwicklungsmechanik als Grundlage der neuesten Therapie der Geschwülste.

27. Jan. Hr. Prof. Dr. *A. Baltzer:* Projektionsvortrag über die moderne Erdbebenkunde.

10. Febr. Hr. Dr. *A. de Quervain*, aus Zürich: Ueber den Plan einer neuen schweizerischen Grönlandexpedition.

24. Febr. Demonstrationen und kurze Mitteilungen.
Hr. Prof. Dr. *A. Baltzer:* Bilder von rezenten Lithothamnienriffen.
Hr. Prof. Dr. *Th. Studer:* Ueber das Haftorgan von Gobius fluviatilis. Nach Untersuchungen von Frl. Dr. *El. Reicher.*

Hr. Dr. *Th. Steck:* Xerotherme Relikte aus der Insektenwelt.

Hr. Dr. *Ed. Gerber:* Verzerrte Bergkristalle.

Hr. Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Ueber den Stachelbeermehltau.

Hr. Dr. *R. Stäger:* Ueber einen Fund von Campanula latifolia bei Meiringen. Untersuchungen über Claviceps purpurea.

Hr. Prof. Dr. *H. Kronecker:* Ein Apparat zur Demonstration der Wirkung von Salzlösungen auf das Froschherz.

9. März. Hr. Forstinspektor *F. Merz:* Ueber die Tessineralpen.

Hr. Dr. *Ed. Gerber:* Ueber den Tunnel des Elektrizitätswerkes Niederried-Kallnach.

23. März. Hr. Prof. Dr. *P. Gruner:* Moderne Bedenken der Physik gegen das Prinzip von der Erhaltung des Stoffes.

20. April. Hr. Dr. *G. Surbeck:* Ueber die biologischen Methoden der Abwässerreinigung.

Publikationen.

Mitteilungen aus dem Jahre 1911. 354 Seiten: Jahresbericht. Sitzungsberichte. Bericht der Blockkommission. Acht Abhandlungen. Generalregister.

5. Fribourg

Société fribourgeoise des Sciences naturelles

(Fondée en 1832 et 1871)

Comité :

Président : M. le Dr *P. Joye.*
Vice-président : » le prof. Dr *Jean Brunhes.*
Caissier : » le prof. Dr *M. Plancherel.*
Secrétaire français : » *Ch. Garnier*, assistant de physique.
» allemand : » le prof. Dr *A. Gockel.*

14 séances du 2 novembre 1911 au 10 juillet 1912. Membres honoraires 5. Membres effectifs 136. Cotisation annuelle fr. 5.

Principales communications :

MM. *Beaud* et *M. Musy* : Les cavernes du pâturage de l'Ombria du milieu et les restes d'un ours fribourgeois.

M. le prof. *Ducrest* : Notes sur les récentes découvertes archéologiques faites en pays fribourgeois.

M. *Evéquoz*, chimiste cantonal : L'alcool méthylique, à propos d'événements récents.

M. le Dr *de Gandolfi*, privat-docent : Expériences sur la dessication de quelques rotifères pélagiques du Léman.

M. le prof. *Paul Girardin* : 1. Travaux topographiques et cartographiques dans les Alpes françaises. — 2. Les glaciers de Savoie pendant l'été 1911. — 3. Les anciennes mines de la Savoie.

M. le prof. Dr *A. Gockel* : 1. Méthoden zur Bestimmung des Alters der Erde. — 2. Das meteorologische Jahr 1911.

M. *A. Gremaud*, ing. cant. : 1. Les tremblements de terre et le débit des sources. — 2. L'hydrologie de l'année 1911.

M. le prof. Dr *Haas*. 1. Nouvelles théories de la transmission

de l'hérédité. — 2. Pétition de la Société lucernoise des Sciences naturelles, rédigée par M. le prof. D[r] *H. Bachmann*, à Lucerne, et adressée au Département fédéral de l'Intérieur, à Berne.

M. le D[r] *P. Joye*: 1. Quelques expériences de physique avec démonstrations. — 2. Questions photographiques.

M. *Maurer*, ingénieur: Projet d'une usine hydro-électrique avec accumulation d'eau au Gros Mont.

M. le prof. *Musy*: 1. Formation des corniches dans les cañons de la molasse. — 2. L'accenteur Pégot (accentor coloris Scop), hôte d'hiver à Fribourg. — 3. Tératologie humaine et animale.

M. le prof. D[r] *M. Plancherel*: L'édition des œuvres complètes de Léonard Euler.

M. le D[r] *Weissenbach*: Propriétés biologiques du sang.

---

6. Genève

Société de Physique et d'Histoire naturelle

(Fondée en 1790)

Bureau pour 1911:

Président:	M. *E. Chaix.*
Vice-président:	» *Maurice Gautier.*
Trésorier:	» *Arnold Pictet.*
Secrétaire:	» *L. Perrot.*
»	» *F. Battelli.*

Membres ordinaires 68. Membres émérites 9. Membres honoraires 38. Associés libres 30. Nombre des séances 16.

Liste des travaux communiqués à la Société en 1911:

M. *Baume*: Sur quelques essais métallographiques.

M. *Briner*: Sur la formation de l'eau à partir de ses éléments.

M. *Briquet*: Sur la structure et les affinités d'Illecebrum suffruticosum.

M. *Carl*: Sur un diplopode hermaphrodite.

M. *Cardoso*: Sur les densités des phases coexistantes de l'anhydride sulfureux au voisinage du point critique.

M. *A. Chaix*: Géologie du massif de Brasses (Haute-Savoie).

MM. *Chodat* et *Monnier*: Recherches sur l'augmentation en poids des plantes.

M. *Claparède*: Introduction à l'étude du phénomène psychoélectrique. — Procédé pour contrôler l'authenticité de l'hypnose. — Etat hypnoïde chez un singe.

M. *Duparc*: Les gîtes platinifères de l'Oural. — Sur quelques gisements anormaux de platine.

MM. *Duparc, Jeanneret* et *Wunder*: Sur le dosage de séparation du zirconicum d'avec le silice, le fer et l'aluminium.

M. *F.-A. Forel*: Observations météorologiques faites à Genève au XVIIIme siècle par Charles de Lubière.

M. *Gans*: Les lycénidées dans les environs de Genève. Variations des couleurs des lépidoptères dans la plaine et à la montagne.

M. *Raoul Gautier*: A propos de la communication de M. Forel. — La climatologie du Grand Saint-Bernard. — Le retour du froid en juin. — Journal météorologique fait à Genève par J.-A. de Luc au XVIIIme siècle. — Quelques anomalies de la température et de la clarté de l'été 1911. — Installations pour utiliser les anciennes séries d'observations de la température à Genève.

MM. *Perrot* et *Baume*: Sur quelques constantes chimiques des gaz liquéfiés.

MM. *Amé Pictet* et *Alphonse Gans* : Synthèse de la berbérine.

M. *Arnold Pictet*: Un nouvel exemple de l'hérédité des caractères acquis.

M. *W. Radecki*: Le phénomène psycho-électrique au point de vue physique et physiologique. — Phénomènes psycho-électriques.

MM. *F. Reverdin* et *A. de Luc* : Constitution de l'éther monométhylique de la dinitrohydroquinone et dérivés méthylés des *p*-anisidines dinitrées.

M. *L. de la Rive*: Sur les équations fondamentales de l'électrodynamique. — Sur la trajectoire circulaire de l'électron autour de la molécule dans un champ magnétique uniforme.

MM. *Ed. Sarasin* et *Th. Tommasina*: Constatation de quelques faits nouveaux en radioactivité induite. — Etude de l'action de la chaleur sur l'air ionisé par la radioactivité induite.

M. *Schidlof*: Sur quelques problèmes récents de la théorie du rayonnement.

M. *Sprecher*: Recherches sur la variabilité des sexes.

M. *Tommasina*: Sur le magnéton de Weiss. — Sur une modification donnant une plus grande liberté d'allure et plus de sûreté aux aéroplanes. — Appareil d'aviation non renversable. — La nature de l'électricité et la dynamique de l'électron.

M. *Yung*: Structure de l'ovispermiducte et de la glande albuminipare chez l'Helix pomatia.

---

7. Glarus

Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus

(Gegründet 1881 resp. 1883)

Vorstand :

Präsident: Herr Dr. *O. Hiestand*, Lehrer an der höheren Stadtschule, Glarus.
Vicepräsident und Aktuar: » Kantonsförster *Oertli*.
Quästor: » Redaktor *F. Knobel*, Glarus.
Beisitzer: » *J. Oberholzer*, Lehrer an der höheren Stadtschule, Glarus.
» Dr. *H. Wegmann*, eidgen. Fabrikinspektor, Mollis.

Mitgliederzahl 61. Jahresbeitrag Fr. 3.—.

Vorträge :

Herr Kantonsförster *Oertli:* Der Wald und seine Feinde.
» Ständerat Dr. *G. Heer :* Jenseits des Polarkreises.
» Dr. *O. Hiestand:* Der gegenwärtige Stand der Eiweisschemie, mit Demonstration von Eiweissbausteinen.
» Dr. *M. Diethelm:* Vergleichend anatomische Betrachtung des Wirbeltierschädels, mit Vorweisungen.

Weitere Veranstaltungen :

Geologisch-botanische Exkursion an den Oberblegisee unter Führung von Herrn *J. Oberholzer*.
Ausstellung von Wiesenpflanzen und Referat über Blütenbiologie von Herrn Dr. *O. Hiestand*.

Naturschutzkommission:

Präsident: Herr *J. Oberholzer.*
» Redaktor *F. Knobel.*
» Kantonsförster *Oertli.*
» Kantonsingenieur *Blumer.*
» Redaktor Dr. *Frey.*

---

8. Graubünden

Naturforschende Gesellschaft Graubündens, in Chur

(Gegründet 1825)

Vorstand:

Präsident:	Herr Prof. Dr. *G. Nussberger.*
Vicepräsident:	» Dr. *P. Lorenz.*
Aktuar:	» Prof. *K. Merz.*
Kassier:	» Ratsherr *P. J. Bener.*
Bibliothekar:	» Direktor *J. Jörger.*
Assessoren:	» Prof. Dr. *C. Tarnuzzer.*
	» Dr. med. *F. Tuffli.*

Mitglieder 128. Ehrenmitglieder 12. Korrespondierende Mitglieder 21. Jahresbeitrag Fr. 5.—. Eintrittsgebühr Fr. 5.—.

In 10 Sitzungen (937te-946te Sitzung seit 1825) wurden über folgende Themata Vorträge gehalten:

Hr. Prof. Dr. *C. Tarnuzzer:* Neue Erwerbungen für das Rhätische Museum. — Weissensteinmulde und Albulapass.

» Prof. *G. Häusler:* Ueber alt-egyptische Medizin.

» Prof. *A. Kreis:* Induktionserscheinungen bei Wechselströmen.

» Stadtförster *A. Henne:* Verbänderung vom Gipfel einer Schwarzkiefer. — Gruppe von 21 Zapfen an einer Weymutskiefer.

» Dr. med. *F. Grob:* Reisebilder aus Korsika, mit Projektionsbildern.

» Dr. med. *Joh. Jörger:* Ueber Bakterien und ihre Wirkungsweise im Organismus.

Hr. Dr. med. *C. Schmidt* u. technischer Chemiker *C. G. Bernhard:* Projektionen von Autochrombildern.

» Prof. Dr. *G. Nussberger:* Ueber chemische Affinität, mit Experimenten.

» Geometer *A. von Sprecher:* Demonstrationen über Bienenzucht. — Zur Physiologie der Bienen.

---

9. Luzern

Naturforschende Gesellschaft Luzern

(Gegründet 1845)

Vorstand:

Präsident: Herr Prof. Dr. *Hans Bachmann.*
Vicepräsident
und Sekretär: » Prof. Dr. *Alfred Theiler.*
Kassier: » *Karl von Moos*, Kreisförster.
Beisitzer: » Dr. *J. L. Brandstetter*, Erziehungsrat.
» Prof. *E. Ribeaud,* Rektor.
» Dr. *E. Schumacher-Kopp*, Kantons-Chemiker.
» *Th. Hool,* Seminarlehrer.

Mitgliederzahl 170. Jahresbeitrag Fr. 5.—. Sitzungen 11.

Vorträge und Mitteilungen:

28. Okt. 1911. Hr. Prof. Dr. *Hans Bachmann:* Das Projekt einer schweiz. biologischen Station.
Hr. Lehrer *A. Ehrler:* Demonstration einer Zucht Stabheuschrecken,

11. Nov. Hr. Dr. med. *Siegfried Stocker* jun.: Die Harmonie im menschlichen Körper.

25. Nov. Hr. *Alfred Schifferli,* von Sempach: Der Vogelzug am Sempachersee.

13. Dez. Hr. Prof. Dr. *Fischer,* aus Bern: Die neuesten Entdeckungen auf dem Gebiete der fossilen Pflanzen.

13. Januar 1912. Hr. Dr. *A. Theiler:* Die Parthenogenesis bei den Bienen.
Hr. Direktor *Ringwald:* Wie kommt es dass so viele Vögel durch Starkstromleitungen getötet werden?

Hr. Lehrer *A. Ehrler:* Vorkommen von Calliophris riparia im Wasserfall am Rothsee.

Hr. *Ruepp,* Lebensmittelinspektor: Fadenziehende Milch.

Hr. Prof. Dr. *Hans Bachmann:* Bericht über den Alpengarten auf Rigischeideck pro 1910/11.

27. Jan. Hr. Dr. med. *Hans Brun:* Ueber die Funktionen des Magens unter normalen und künstlich veränderten Bedingungen.

10. Febr. Hr. Prof. Dr. *M. Düggeli,* aus Zürich: Ueber die Leuchtbakterien.

24. Febr, Hr. Dr. med. *Stirnimann:* Wiederbelebung des Säugetierherzens.

Hr. Optiker *Friedinger:* Demonstration eines Kugelepiskopes.

9. März. Hr. Prof. *Rüegger:* Kulturbilder aus dem Nordwest-Balkan.

23. März. Hr. Seminarlehrer Dr. *Brun,* aus Hitzkirch: Ueber Stereochemie.

27. Mai. Jahresversammlung in Sachselen, mit Vortrag von Herrn Prof. Dr. *P. Emanuel Scherer,* aus Sarnen: Das Alpenmurmeltier.

10. Neuchâtel

Société neuchâteloise des Sciences naturelles

(Fondée en 1832)

Comité:

Président:	M. le Dr méd. *Eug. Mayor.*
Vice-président:	» le prof. *A. Jaquerod.*
Caissier:	» *Em. Bauler,* pharmacien.
Secrétaire:	» *J. Leuba,* géologue.
Assesseurs:	» *P. Konrad,* géomètre.
	» le Dr *F. Béguin*, directeur des écoles primaires.
	» le Dr méd. *Robert-Tissot,* président de la sous-section de La Chaux-de-Fonds.

Nombre de séances 16. Membres actifs 198. Membres honoraires 12. Membres correspondants 5. Cotisations fr. 8.— pour les internes; fr. 5.— pour les externes.

Communications scientifiques:

M. *E. Argand*: Etudes géologiques dans les Alpes occidentales cristallines. — L'origine des nappes à racines externes. — Le modelé préglaciaire des Alpes.

M. *Alf. Berthoud*: Influence de la température sur la vitesse des réactions chimiques. — Equilibre chimique et pesanteur

M. *O. Billeter*: Emission des électrons dans les réactions chimiques ordinaires. — Recherche de l'arsenic.

M. *G. Borel*: La cure solaire antituberculeuse.

M. *O. Fuhrmann*: Mimétisme et adaptations spéciales chez les animaux. — Les fourmis de l'Amérique du Sud et leur biologie.

M. *A. Jaquerod*: Présentation de quelques nouveaux appareils de physique. — Le nouveau procédé électrique de défense contre la grêle. — Les explosifs de sûreté.

M. *P. Konrad*: Les houilles de la Saar.

M. *E. LeGrandRoy*: Réfraction atmosphérique et hauteur de l'atmosphère. — L'éclipse du soleil du 17 avril 1912.

M. *J. Leuba*: Gisement anormal de Valangien supérieur et de Hauterivien supérieur au Trembley sur Peseux. — Morphologie résultant d'une flexure longitudinale sur le flanc de la chaîne de Chaumont.

M. *A. Matthey-Dupraz*: Troisième croisière au Spitzberg en été 1911. — La flore du Spitzberg.

M. *Eug. Mayor*: La présence de Galinsoga parviflora au bord du lac de Neuchâtel, aux Saars. — Présence de Puccinia Crucianellae sur Crucianella herbacea f. typica provenant d'un envoi de plantes d'Egypte. — Présentation des Fougères récoltées en Colombie. — Quelques Oïdiums. — Quelques maladies de nos arbres et de nos plantes agricoles causées par des champignons parasites.

M. *L. Reutter*: Résumé de l'histoire de l'embaumement chez les Egyptiens. — Méthodes d'analyses des résines servant à l'embaumement chez les anciens.

M. *H. Rivier*: La fabrication de l'acide sulfurique.

MM. *Rœssinger* et *Bourquin*: Quelques Ammonites et Oursins du Haut Jura neuchâtelois.

M. *H. Spinner*: Présentation de plantes d'Egypte. — La flore de l'Australie.

11. Schaffhausen

Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen

(Gegründet 1819 oder 1823.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	*Hermann Pfaehler,* Apotheker.
Vizepräsident:	»	Prof. Dr. *J. Gysel.*
Aktuar:	»	Prof. *Ernst Kelhofer.*
Kassier:	»	*Hermann Frey-Jezler.*
Beisitzer:	»	Dr. *C. H. Vogler.*
	»	Prof. *Jakob Meister.*

Mitgliederzahl 74 per 31. Dezember 1911, gegenüber 62 am 31. Dezember 1910. Jahresbeitrag Fr. 2.—.

Sitzungen und Vorträge:

Der Vorstand hielt im Geschäftsjahre 1, die Gesellschaft 2 Sitzungen ab, an letzteren sprachen:

Herr *Paul Habicht:* Ueber einen von ihm konstruierten Potentialmultiplikator.

Herr Prof. *Meister:* Ueber die Trinkwasserverhältnisse von Schaffhausen und Umgebung.

Auf unsere Einladung hin hielt Herr Prof. Dr. *M. Rikli*, von Zürich, im Januar 1912, einen öffentlichen Vortrag über seine Reisefahrten nach Grönland, der gut besucht war.

In Verbindung mit dem Historisch-antiquarischen Verein beteiligte sich die Gesellschaft an einer Probegrabung in der Beringer Teufelsküche, in welcher eine prähistorische Niederlassung vermutet wurde; die Grabungen zeitigten jedoch ein negatives Resultat.

Der brennenden Frage eines Museumsneubaues sind wir inso-

fern wieder einen Schritt näher gerückt, als diesen Frühling von Herrn Prof. Gull, in Zürich, das lang ersehnte Bauprojekt mit Modell eingelangt ist, das durch Ueberbauung des Areales des alten Klosters und Kreuzganges Raum schaffen soll für die Sammlungen des Historisch-antiquarischen Vereins, des Kunst-Vereins und des Museums-Vereins.

---

12. Solothurn

Naturforschende Gesellschaft Solothurn

(Gegründet 1823.)

Vorstand:

Präsident:	Herr Prof. Dr. *J. Bloch.*
Vizepräsident:	» Dr. *A. Pfähler,* Apotheker.
Aktuar:	» Prof. Dr. *A. Küng.*
Kassier:	» *H. Rudolf,* Verwalter.
Beisitzer:	» Oberst *Urs Brosi.*
	» Rektor *J. Enz.*
	» *R. Glutz-Graff,* Kreisförster.
	» Dr. *L. Greppin,* Direktor.
	» Dr. *O. Gressly,* Arzt.
	» Prof. Dr. *E. Künzli.*
	» Prof. *J. Walter,* Kantonschemiker.

Ehrenmitglieder 9. Ordentliche Mitglieder 208. Jahresbeitrag Fr. 3.—. 14 Sitzungen und 1 Exkursion.

Vorträge und Mitteilungen:

Hr. Prof. Dr. *R. Lorenz,* Frankfurt a/M.: Weltsprache und Wissenschaft.

Hr. Prof. Dr. *J. Bloch:* Ein naturwissenschaftlicher Rückblick.

Hr. Kreisförster *R. Glutz-Graff:* Extreme der Witterungselemente.

Hr. Direktor *H. César:* Einfluss der Witterung auf das Elektrizitätswerk Wangen.

Hr. Prof. Dr. *E. Misteli:* Die Landwirtschaft des Südens.

Hr. Prof. Dr. *O. Schlaginhaufen,* Universität Zürich: Die kleinwüchsigen Rassen des Menschengeschlechts.

Hr. Dr. med. *O. Gressly:* Aus der internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden.

Hr. Oberst *Urs Brosi:* Ueber Norwegen und Spitzbergen, mit Projektionen.

Hr. *J. Borer,* Landwirtschaftslehrer: Der Einfluss der Domestikation auf unsere Haustiere.

Hr. Prof. Dr. *O. Stampfli:* Die Grundlagen der exakten Wissenschaften.

Hr. Prof. Dr. *A. Küng:* Naturseide, mit Demonstrationen. Kunstseide, mit Experimenten.

Hr. Dr. *A. Walker,* Spitalarzt: Verlauf einer Magenoperation.

Hr. Dr. med. *H. Herzog:* Einiges aus der internen Medizin: Demonstration von Gallenstein- und Diphterie-Häuten. Besprechung einer Injektion von Ehrlich-Hata 606, einer Herzbeutelentzündung bei einem 7 Monate alten Säugling. Ein Fall von Magenverschluss (Pylorusstenose) bei einem 2 Monate alten Knaben. Ueber das Vorkommen von Gordius aquaticus als Parasit im Darm eines 2 ½ jährigen Knaben.

Hr. Dr. med. *O. Gressly:* Zur Massenvergiftung in Berlin.

Hr. Dr. *A. Widmer:* Treibmittel und Sprengstoffe, mit Experimenten.

Hr. Oberst *Urs Brosi:* Ueber die Entstehung der Fiorde.

Hr. Prof. Dr. *A. Küng:* Arbeiten über Fliegenschwamm und Gelatine.

Hr. *F. von Sury:* Erstellung von Quarzgläsern auf elektrischem Weg.

Hr. *V. de Beauclair,* aus Zürich: Das Jungfraubahngebiet und seine Ueberfliegung mit dem Luftballon, mit Projektionen.

Exkursion:

In das ornithologische Schongebiet der *Balmfluh* (Balmköpfli-Röthi-Balmberg) am 6. Juni 1912. (Leiter: HH. Dr. *L. Greppin,* Förster *Greder,* Oberförster *F. Stüdi* und Prof. Dr. *E. Künzli.)*

Publikation:

4. Heft (16. Bericht) 1907 - 1911 der « Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn ». Zugleich Literarische Gabe zur 94. Jahresversammlung der Schweizerischen Natur-

forschenden Gesellschaft in Solothurn 1911. Mit 414 Seiten, 10 Tafeln, 3 Portraits und 5 Figuren im Text und folgenden Arbeiten:

Paul Born: Die Carabenfauna des Weissensteins. — Prof. Dr. *A. Emch:* Die Gesetze des Zufalls. — Dr. *L. Greppin:* Beitrag zur Kenntnis der im Kanton Solothurn vorkommenden Fledermäuse. — *Derselbe:* Ueber die Avifauna auf den Höhen der Weissensteinkette. — Dr. *Franz Schwerz:* Skelettreste aus dem Schlachtfelde von Dornach. — Dr. *R. Probst:* Die Felsenheide von Pieterlen. Beitrag zur Verbreitung der subjurassischen Xerothermflora der See- und Weissensteinkette. — *Derselbe:* Fortschritte der Floristik im Kanton Solothurn während der letzten zehn Jahre. — Dr. *L. Greppin:* Anhang zur Avifauna der Weissensteinhöhen. — *Derselbe:* Anhang zur Chiropterenfauna des Kantons Solothurn. — Prof. Dr. *E. Künzli:* Petrographische Resultate von einer Teneriffareise. — Prof. Dr. *J. Bloch:* Zehn Jahre im neuen Museum. Nekrologe von Fritz Lüthy, August Rätzer, Wilhelm Vigier. — Prof. Dr. *J. Bloch,* Kreisförster *R. Glutz-Graff,* Verwalter *H. Rudolf:* Chronik der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn.

---

13. St-Gallen

St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

(Gegründet 1819.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. *H. Rehsteiner.*
Vizepräsident:	»	Dr. *P. Vogler,* Professor.
I. Aktuar:	»	*Oskar Frey,* Reallehrer.
II. Aktuar:	»	*G. Allenspach,* Professor.
Bibliothekar:	»	*E. Bächler,* Konservator.
Kassier:	»	*Ad. Hohl,* Reallehrer.
Redaktor des Jahrbuches:	»	*Joh. Brassel,* Reallehrer.
Beisitzer:	»	Dr. *G. Baumgartner,* Regierungsrat.
	»	Dr. *A. Dreyer,* Professor.
	»	Dr. med. *Max Hausmann.*
	»	Dr. *Ed. Steiger,* Professor.
	»	Dr. med. *Richard Zollikofer.*

Ehrenmitglieder 20. Ordentliche Mitglieder 608. Jahresbeitrag für Stadteinwohner Fr. 10.—; für Auswärtige Fr. 5.—. Im Berichtsjahre (1. Juli 1911 bis 30. Juni 1912): 14 Sitzungen und 2 Exkursionen.

Vorträge, Mitteilungen und Demonstrationen:

Hr. Dr. *P. Arbenz* (Zürich): Neuere Anschauungen über den Gebirgsbau der Alpen.

Hr. *Emil Bächler:* Ausstellung und Erläuterung des neuen Appenzellisch-Ausser-Rhod. Baumalbums, gegründet von Oberförster Frankenhauser in Teufen. — Demonstrationen aus dem naturhistorischen Museum: Doppelei — Europäischer Rennvogel — Aalmutter — Molchfisch —

Seltene Flusspatfunde aus dem Säntisgebirge — Lebende Gespenst- oder Stabheuschrecken aus Südamerika.

Hr. *J. Brassel:* Merkwürdigkeiten aus dem früchtegesegneten Herbst des Jahres 1911. — Mitteilungen über die Tagung der Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn.

Hr. Prof. Dr. *A. Dreyer:* Die amerikanische Stachelbeerpest (Sphaerotheca mors uvae).

Hr. Prof. Dr. *A. Ernst*, Zürich: Tropische Baumformen.

Hr. Dr. *C. Falkner:* Ergebnisse meiner Studienreise in Korsika.

Hr. *Oskar Frey:* Radium.

Hr. Dr. *Max Hausmann:* Erinnerungen vom Mittelmeer.

Hr. *Ad. Hohl:* Der osmotische Druck.

Hr. *Kessler:* Involutionsformen von Palmblättern.

Hr. *Klingler-Scherrer:* Der Wildstand im Alpsteingebiet.

Hr. Prof. Dr. *Kopp:* Die Sonne.

Hr. Dr. *H. Rehsteiner:* Springende Bohnen. — Gymnosporangien aus der Umgebung St. Gallens. — Gessners Waldrapp (Geronticus Eremita).

Hr. Prof. Dr. *G. Rüetschi:* Wirkungen des Erdbebens vom 16. November 1911 im Untersee (Bodensee).

Hr. *Th. Schlatter:* Die Pflanzenwelt der Umgebung St. Gallens und ihre natürlichen und künstlichen Lebensbedingungen (II. Teil).

Hr. *J. Schenk:* Der moderne Brauereibetrieb.

Hr. *H. Schmid:* Die Luftpumpen, mit spezieller Berücksichtigung der Oelluftpumpe.

Hr. *C. Schuler:* Erläuterungen über die erforderlichen kulturtechnischen Arbeiten im untern Rheintal.

Hr. Prof. Dr. *P. Vogler:* Sinnesorgane im Pflanzenreich. — Legehalme des Schilfrohres.

Hr. Dr. *Richard Zollikofer:* Das epidemische Auftreten der Influenza.

Exkursionen und Berichtigungen:

Exkursion in das Gebiet des obern Rheindurchstichs. (Leiter: Herr Oberingenieur *K. Böhi.)*

Besichtigung der Oekonomie-Gebäude des Herrn E. Schläpfer-Siegfried im Schachen-Tablat. (Leiter: Herr *Brunner.)*

Publikationen:

«Jahrbuch» pro 1911, mit folgenden Arbeiten: *Noll-Tobler, H.:* Die Vogelwelt des Uznacherriedes. — *Nüesch, Emil:* Die Pilze unserer Heimat. — *Inhelder,* Dr. *Alfred:* Ein Eisenzeitlicher Langschädel aus dem Wallis. — *Schlatter, Th.:* Die Kastanie (Castanea vesca Gärtner, Castanea sativa Miller) im Kanton St. Gallen. — Beiträge zur Flora der Kantone St. Gallen und Appenzell. — *Ludwig, A.:* Zur Lehre von der Talbildung. — *Brassel, Joh.:* Bericht über das Vereinsjahr 1911. — *Bächler, Emil:* Berichte über das naturhistorische Museum und die botanischen Anlagen, die Volière und den Parkweiher. — *Kessler, G.:* Meteorologische Beobachtungen in St. Gallen im Jahre 1911. — Diverse meteorologische Beobachtungen im Jahre 1910.

---

14. Thurgau

Naturforschende Gesellschaft des Kantons Thurgau

(Gegründet 1854)

Vorstand:

Präsident:	Herr	*A. Schmid,* Kantonschemiker, Frauenfeld.
Vicepräsident:	»	Prof. *H. Wegelin,* in Frauenfeld.
Aktuar:	»	*A. Brotbeck,* Zahnarzt, in Frauenfeld.
Kassier:	»	*P. Etter,* Forstmeister, in Steckborn.
Bibliothekar:	»	Prof. Dr. *Cl. Hess,* in Frauenfeld.
Beisitzer:	»	Dr. *I. Eberli,* Seminarlehrer, Kreuzlingen.
	»	*J. Engeli,* Sekundarlehrer, in Ermatingen.
	»	*V. Schilt,* Apotheker, in Frauenfeld.

Ehrenmitglieder 9. Ordentliche Mitglieder 146. Jahresbeitrag Fr. 5.—.

Vorträge:

Hr. Dr. *Eugen Baumann,* in Zürich: Die Vegetation des Untersees.

» Dr. *Hess.* in Frauenfeld: Ueber eine neue Art stereoskopischer Bilder.

» Dr. med. *Isler,* in Frauenfeld: Ueber Transplantationen.

Mitteilungen:

Hr. Prof. *Wegelin,* in Frauenfeld: Ueber Ziegelthee.

» » » Ueber Stabheuschrecken.

» *Schmid,* Kantons-Chemiker: Ueber das Trinkwasser der Stadt Frauenfeld.

15. Ticino

Società ticinese di Scienze naturali.

(Fondata nel 1903.)

Comitato :

Presidente:	Sig.	Dott. *Arnoldo Bettelini,* Lugano.
Vice-presidente:	»	*Giovanni Pedrazzini,* Locarno.
Segret.-Cassiere:	»	*Ispett. Carlo Albisetti,* Bellinzona.
Consigliere:	»	Ispett. *Mansueta Pometta,* Lugano.
»	»	Dott, *Tomaso Giovanetti,* Bellinzona.
Archivista:	»	Rettore *Giovanni Ferri,* Lugano.

La Società si compone di 3 soci onorari e 102 soci attivi. La tassa annua è di fr. 5.—.

Nel 1911 venne pubblicato l'VIII° *Bollettino.*

Il giorno 19 maggio 1912 ebbe luogo a Locarno l'Adunanza ordinaria, alla quale furono presentate le seguenti comunicazioni:

Sig. *Eligio Pometta:* La presa dei Castelli di Lugano e di Locarno.

Sig. Prof. *A. Giugni:* Nuove specie della flora e della fauna locarnese.

16. Valais

La Murithienne. Société valaisanne des Sciences naturelles

(Fondée en 1861)

Comité:

Président: M. le chanoine *Besse*, Riddes.
Vice-président: » le Dr *Emile Burnat*, Nant sur Vevey.
Secrétaire: » *Adrien de Werra*, Sion et Sierre.
Caissier: » *Oscar de Werra*, Sion.
Bibliothécaire: » le Dr *Léo Meyer*, Sion.

Commission pour le Bulletin:

M. *Henri Jaccard*, rédacteur, Aigle.
» le chanoine *Besse*, Riddes.
» le Dr *E. Wilczek*, Lausanne.
» *Louis Henchoz*, Morges.
» le Dr *Marius Nicollier*, Montreux.
» le chanoine *Fleury*, St-Maurice.

Au 1er août 1912, la Société comptait environ 250 membres, dont 17 honoraires. La cotisation annuelle est de 4 fr. Elle a tenu sa réunion annuelle à Champéry, le 23 juillet. Une excursion eut lieu ensuite dans les Alpes du Val d'Illiez.

Communications scientifiques faites à l'assemblée:

M. le Dr *E. Bugnion*: Bruissement des Thermites.
M. le Dr *Frédéric Reverdin*: Caoutchouc.
M. le Dr *Gustave Krafft*: Congrès international d'hygiène à Dresde.

Travaux parus
dans le fascicule XXXVII du Bulletin sorti en 1912 :

M. le Dr *Bugnion*: Le cœur et la circulation du sang chez les insectes.

M. le Dr *E. Frey-Gessner*: Tables analytiques des Hyménoptères du Valais (suite).

MM. *Denis* et *Paul Cruchet* et M. le Dr *Eugène Mayor*: Contribution à l'étude de la Flore cryptogamique du canton du Valais.

M. le Dr *Paul Cruchet*: Contribution à l'étude des Champignons du Valais.

M. le chanoine *Besse*: Liste de Hieracium récoltés de Viège à Visperterminen et au Simplon.

M. le Dr *H. Faes*: Nouvelles recherches sur le développement et le traitement du Mildiou.

M. le Dr *F. Porchet*: Vins doux valaisans 1909.

M. *Gustave Beauverd*: Excursion phanérogamique de la Murithienne de Viège à Visperterminen et au Simplon, les 17-19 juillet 1911.

---

17. Vaud

Société vaudoise des Sciences naturelles

(Fondée en 1819)

Comité pour 1912:

Président :	M. Dr *E. Wilczek,* professeur.
Vice-président :	» Dr *P.-L. Mercanton,* professeur.
Membres :	» *Félix,* directeur.
	» Dr *Linder,* professeur.
	» *Bührer,* pharmacien.
Secrétaire, éditeur du Bulletin :	» Dr *Fr. Jaccard,* professeur.
Archiviste-bibliothécaire :	» *Lador.*
Caissier :	» *A. Ravessoud.*

Au 15 juillet 1912, la Société comptait: Membres associés émérites 6; membres honoraires 48; membres effectifs 224.

La Société est en correspondance avec 350 autres associations avec lesquelles elle échange son Bulletin.

Cotisations annuelles : Membres lausannois 10 fr. ; membres forains 8 fr.

Du 15 juillet 1911 au 15 juillet 1912, il y a eu 17 séances ordinaires et 3 assemblées générales ordinaires.

Les communications suivantes ont été présentées :

E. Argand: Sur la limite des deux séries cristallophylliennes compréhensives dans les Alpes Occidentales. — Phase de déformation des grands plis couchés de la zone pennique. — Encore sur les phases de déformation des plis couchés. — Sur le Rythme du proplissement pennique et le retour cyclique des encapuchonnements. — Sur le drainage des Alpes Occidentales et les influences tectoniques.

— Le faîte structural et le faîte topographique des Alpes Occidentales. — Sur la segmentation tectonique des Alpes Occidentales. — Sur la morphogénie des Alpes Occidentales.

M. *Bieler-Butticaz:* Eclipse de soleil.

M. *Th. Bieler-Chatelan:* Châtaigniers calcicoles.

M. *Biermann:* Partie inférieure de la vallée de Tourtemagne.

M. *Bornand:* Mèche rapide.

M. *Bugnion:* Observations sur le cœur et la circulation chez les insectes. — Bruissement des termites. — Différentiation des castes chez les termites. — Un diptère parasite chez les termites.

M. *Bührer:* Eclipse de soleil. — Saints de glace.

M. *P. Dutoit:* Comparaison entre les résultats de l'analyse chimique et de l'analyse physico-chimique des vins.

M. *E. Delessert:* Carpocapsa saltitans.

M. *Décoppet:* Action du sulfure de carbone sur les vers blancs.

M. *Faes:* Graines d'une Euphorbiacée. — Sur le développement du mildiou.

M. *F.-A. Forel:* Traversée du Groenland. — Fata-Morgana.

M. *Galli-Valério:* Exposition d'hygiène de Dresde.

» » et Mme *Rochaz:* Observations sur les moustiques.

M. *B. Hofmänner:* Notes préliminaires sur les Nématodes du Léman.

M. *Horwitz:* Quelques rapprochements entre le climat, la glaciation et l'écoulement dans le bassin du Rhin alpin.

M. *Fr. Jaccard:* Hachette néolithique de Chamblandes. — Fata-Morgana. — Itacolumite de Kaliana.

M. *Ch. Linder:* Pectinella magnifica.

M. *M. Lugeon:* Tortue fossile de l'Oxfordien de Tanneverge. — Eaux termales de Louèche.

M. *Maillard:* Eclipse de soleil.

M. *Maillefer:* Contribution à une théorie mathématique du géotropisme.

M. *Ch. Meylan:* La flore bryologique des blocs erratiques du Jura.

M. *P.-L. Mercanton:* Appareil pour la mesure de l'enneigement. — Jeunes rimaies. — Niagaras électriques. — Enneigement de 1911. — Station météorologique d'Ouchy.

M. *M. Moreillon:* Contribution à l'étude du foudroiement des arbres.

M. *Nicati:* Lotte du Léman.

M. *Perriraz:* Poa annua. — Influence de la sécheresse de l'été 1911 sur quelques plantes. — Cendres du Krakotoa. — Céleris anormaux. — Eclipse du soleil.

M. *Porchet:* Analyse chimique et analyse physico-chimique. — Anomalies dans des analyses de vins.

M. *Quarles v. Ufford:* Mesures photochimiques et hygrométriques faites au Mexique. — Voyage au Mexique. — Voyage aux Etats-Unis. — Connaissances médicales et botaniques des Astèques.

M. *E. Wilczek:* Parc national suisse.

---

18. Winterthur

Naturwissenschaftliche Gesellschaft Winterthur

(Gegründet 1884)

Vorstand:

Präsident: Herr Prof. Dr. *Jul. Weber,*
zugl. Redaktor der «Mitteilungen».
Aktuar: » *Edwin Zwingli,* Sekundarlehrer.
Quästor: » Dr. *H. Fischli,* Direktor.
Bibliothekar: » Prof. Dr. *E. Seiler.*
Beisitzer: » *Max Studer*, Zahnarzt.
» Dr. *E. Bosshard,* Prof. an der Eidg. technischen Hochschule.
» Dr. *Hans Baer,* Bezirkstierarzt.

Ehrenmitglieder 5. Ordentliche Mitglieder 96. Jahresbeitrag Fr. 10.—.

Vorträge:

Hr. Dr. med. *Robert Nadler,* Seen: Ueber Tuberkulin, seine Herstellung, Wirkungsweise und Anwendung und die Erklärungsversuche seiner Wirkungsart, mit Demonstrationen.

» Dr. jur. *Walth. Fischer*, Dresden: Zwei Kaukasus-Expeditionen, mit Lichtbildern nach Aufnahmen von Herren Kuhfahl und Ernst Platz.

» Dr. *Eug. Baumann,* Zürich: Die Vegetation des Untersees (Bodensee), mit Lichtbildern.

» Prof. Dr. *Luchsinger,* St. Gallen: Ueber Alpwirtschaft, mit Lichtbildern.

» Dr. med. *Ernst Ammann,* Augenarzt: Einiges über das Sehen.

» Ing. *Stutz:* Erlebnisse an der Bagdadbahn, mit Lichtbildern.

Hr. Dr. *H. Brockmann-Jerosch*, Zürich: Die natürlichen Wälder der Schweiz.

» Prof. Dr. *Jul. Weber:* Mitteilungen über die botanischen Anlagen im Stadtgarten.

Vorweisung der neuesten, von der Kartographia Winterthur A.-G. hergestellten geologischen Karten.

» Ing. *A. Hegg:* Ueber die Eulachkorrektion und Unterführung der Zürcherstrasse.

» Prof. Dr. *Leo Wehrli*, Zürich: Die Schweiz unter dem Mikroskop mit Polarisations-mikroskop. Lichtbildern.

» Dr. *F. W. Sprecher*, Vättis: Lawinen und Bergsteigen, mit Lichtbildern.

19. Zürich

Naturforschende Gesellschaft in Zürich

(Gegründet 1746)

Vorstand für 1912—14:

Präsident:	Herr	*E. Huber-Stockar.*
Vizepräsident:	»	Prof. Dr. *H. Zangger.*
Aktuar:	»	Dr. *E. Rübel-Blass.*
Quästor:	»	Dr. *H. Kronauer.*
Bibliothekar:	»	Prof. Dr. *Hans Schinz.*
Beisitzer:	»	Prof. Dr. *K. Egli.*
	»	Prof. Dr. *C. Schröter.*

Mitgliederbestand: 13 Ehrenmitglieder, 3 korrespondierende Mitglieder, 442 ordentliche Mitglieder. Jahresbeitrag für Stadtbewohner Fr. 20.—, für Auswärtige Fr. 7.—.

Im Berichtsjahre wurden neun ordentliche, eine ausserordentliche Sitzung und ein Demonstrationsabend abgehalten. Ferner wurde eine Plankton-Exkursion auf dem Zürichsee veranstaltet.

Vorträge:

Hr. Prof. Dr. *Tschirch* (Bern): Ueber die Urfeige und ihre Beziehungen zu den Kulturfeigen. (Ausserordentliche Sitzung.)

Hr. Prof. Dr. *P. Weiss:* Anschauungen über Magnetismus und ihre Beziehungen zur Molekularphysik und das Magneton.

Hr. Dr. *H. Bluntschli:* Die Phylogenie des Primatengebisses, mit Ausblicken auf diejenige der Säuger.

Hr. Dr. *P. Arbenz:* Der Gebirgsbau der Zentralschweiz.

Hr. Dr. *K. Bretscher:* Die Wanderstrassen der Zugvögel in Europa.

Hr. Prof. Dr. *M. Grossmann:* Ueber nichteuklidische Geometrie.

Hr. Dr. *H. Meyer-Rüegg:* Ueber die Einbettung des menschlichen Eies.

Hr. Dr. *W. Hess:* Mitteilungen über Herstellung plastischer Photographien.

Hr. Prof. Dr. *H. Zangger:* Immunität, Angewöhnung u. chronische Vergiftung.

Hr. Ing. *K. P. Täuber:* Das Moore-Licht, mit Vorführung einer Installation.

Hr. Prof. Dr. *R. Willstätter:* Ueber Chlorophyll.

Demonstrationen:

Hr. Prof. Dr. *Albert Heim:* Die zweite Auflage der von der Geologischen Kommission herausgegebenen geologischen Karte der Schweiz in 1 : 500,000.

Hr. Prof. Dr. *M. Düggeli:* Leuchtbakterienkulturen.

HH. Dr. *O. Baudisch* u. Dr. *E. Mayer:* Lichtchemische Reaktionen mit der Quecksilberlampe.

Hr. Prof. Dr. *M. Standfuss:* Bilder aus dem Insektenleben der Umgebung Zürichs während des Winters.

Hr. Prof. Dr. *A. Ernst:* Mikroskopische Präparate und selbstverfertigte autochrome Mikrophotographien.

Plankton-Exkursion:

Vorträge von HH. Prof. Dr. *C. Keller,* Prof. Dr. *Heuscher* und Prof. Dr. *C. Schröter.*

Publikationen:

a) Zum erstenmal, im 56. Jahrgang, erscheint die Vierteljahrsschrift in zwei Teilen. Der erste Teil, arabisch paginiert, enthält 19 Abhandlungen, eingereicht von 17 verschiedenen Verfassern. Von den Abhandlungen gehören der Mathematik 3, der Physik 8, der Chemie 1, der Botanik 4, der Zoologie 1, der Anatomie 1 und der Medizin 1 an.

Im zweiten Teil, mit römischer Paginierung, stehen die

Sitzungsberichte, der Bibliothekbericht, ein alphabetisches Verzeichnis der sämtlichen laufenden Periodica und Serienwerke, Gutachten und Antrag des Vorstandes betreffend die Abtretung der Bibliothek der Naturforschenden Gesellschaft an die Zentralbibliothek, und ein Mitgliederverzeichnis, abgeschlossen am 20. März 1912.

b) Das Neujahrsblatt auf das Jahr 1912 hat zum Verfasser Herrn Dr. *A. de Quervain* und trägt den Titel : «Aus der Wolkenwelt». Es enthält 10 Seiten und 3 Tafeln.

V

Personalverhältnisse

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

für

das Jahr 1911/1912

I

Liste der Teilnehmer an der Jahresversammlung in Altdorf

Ausland

Herr Prof. Dr. Riecke, Göttingen.
» Prof. E. Wild, Mülhausen i. E.
» Prof. Dr. Edgar Meyer, Tübingen.
» Direktor Dr. E. Noelting, Mülhausen, i. E.
» Prof. Dr. E. Schaer, Strassburg i. E.
Frau Prof. Dr. Schaer, Strassburg i. E.
Herr Dr. Quarles van Ufford, Utrecht.
» Prof. J. Andrade, Besançon.
» Prof. Dr. E. Wiechert, Göttingen.
Frau Prof. Dr. Wiechert, Göttingen.
Herr Prof. Dr. Arthur Tröndle, Freiburg i. B.
Frau Prof. Dr. Tröndle, Freiburg i. B.
Herr Prof. Dr. P. Magnus, Berlin.
» Prof. Dr. Noyons, Louvain.
Frau Prof. Dr. Noyons, Louvain.
Herr Dr. Zickendraht, Mülhausen.

Schweiz

Aargau

Herr Prof. Dr. F. Mühlberg.
Frl. Fanny Custer, Quästor.
Herr Prof. Dr. Holliger, Wettingen.
» Dr. Schwere, Seminarlehrer, Wettingen.
» Dr. Fischer-Sigwart, Zofingen.
» Prof. Dr. Paul Steinmann.

Basel-Stadt

Herr Dr. Fritz Sarasin.
» Dr. A. Gutzwiller.
» Prof. Dr. F. Fichter.
Frau Prof. Fichter.
Herr Prof. Dr. H. Rupe.
Frau Prof. Rupe.
Herr M. Knapp, Ingenieur.
» Prof. Dr. Rud. Fueter.
» Dr. P. Chappuis.
» Dr. Paul Sarasin.
» Prof. Dr. Aug. Hagenbach.
Frau Prof. Dr. Hagenbach.
Herr Dr. Ed. Hagenbach.
Frl. R. Hagenbach.
Herr Prof. Dr. Veillon.
» Prof. Dr. Fritz Zschokke.
» Dr. A. Buxtorf.
» Prof. Dr. O. Spiess.
» Prof. Hartmann.
» Dr. F. Zyndel.
» Dr. H. Preiswerk.

Baselland

Herr Dr. F. Leuthardt, Liestal.

Bern

Herr Prof. Dr. Ed. Fischer.
» Dr. Léon Collet.
» Prof. Dr. Th. Studer.
» Dr. med. R. Stäger.
» Dr. W. Rytz, Privatdocent.
» Prof. Dr. E. Göldi.

Freiburg

Herr Prof. M. Musy.
Frau Musy.

Frl. Musy.
Herr Dr. Paul Joye.
» Prof. Dr. Gockel.
» Prof. Dr. J. de Kowalski.
» Ks. Henryk Gieryoz.
» Prof. Dr. Plancherel.
» Dr. Gandolfi.

Genf

Herr Dr. Ed. Sarasin, président central.
» Dr. A. Bonna.
» Dr. Raoul Gautier, Directeur.
» Prof. Amé Pictet.
» Dr. Frédéric Reverdin.
» Prof. Dr. R. Chodat.
Frau Prof. Chodat.
Herr Prof. Dr. Ph. A. Guye.
» Dr. Arnold Pictet.
» Prof. Dr. Lendner.
» Luc. de la Rive.
Frau de la Rive.
Herr Prof. Dr. H. Fehr.
» Dr. Maurice Gautier.
» Prof. Dr. John Briquet.
Frau Dr. J. Briquet.
Frl. Cuchet.
Herr Prof. Dr. René de Saussure.
» F. Favre.
» Albert Brun, Pharmacien.
» Dr. Ch. E. Guye.

Graubünden

Herr Dr. med. Andeer, Furna.

Glarus

Herr Dr. Gottfried Heer, Ständerat, Häzingen.

Luzern

Herr Prof. Dr. H. Bachmann.
» Prof. Dr. A. Theiler.

Herr Dr. Schumacher-Kopp, Kantonschemiker.
» Direktor Ringwald.
» Prof. Dr. Amberg.

Neuchâtel

Herr Prof. Jaquerod.
» Prof. Dr. Eug. Châtelain.
» Dr. H. Spinner.

St. Gallen

Herr Prof. Dr. Paul Vogler.
» Adolf Hohl, Fachlehrer.

Schaffhausen

Herr H. Pfähler, Apotheker.
» Prof. Dr. Nüesch.

Schwyz

Herr Dr. P. Damian Buck, Einsiedeln.

Solothurn

Herr Prof. Dr. E. Künzli.
» Prof. Dr. Bloch.
» Dr. A. Pfähler, Apotheker.
Frau Dr. Pfähler.
Herr Dr. Stingelin, Olten.
» Prof. Dr. A. Rossel.

Tessin

Herr J. Seiler, Bellinzona.
Frau Seiler, Bellinzona.

Thurgau

Herr Schmid, Kantonschemiker.
» Dr. A. Brodbeck.
» Prof. H. Wegelin.
» Prof. Dr. C. Hess.

Unterwalden

Herr Dr. Etlin, Sarnen.
» Dr. P. Konrad Lötscher, Engelberg.
» Dr. P. Emanuel Scherer, Sarnen.

Waadt

Herr Prof. Dr. P. Du Pasquier.
» Prof. Dr. Perrier.
» Prof. Dr. H. Blanc.
» Prof. Dr. Wilczek.
» F. Cornu, Vevey.
» Dr. Hobbs.
» Prof. Dr. Ch. Jaccottet, Lutry.

Zürich

Herr Prof. Dr. A. Werner.
» H. Ahrenz.
» Adrian Baumann.
» Th. Hanhart-Howald.
» Prof. Dr. Hans Schinz.
» Dr. Walter Staub.
» Prof. Dr. C. Schröter.
» Prof. Dr. M. Grossmann.
» Prof. J. Baeschlin.
» Prof. Dr. Meissner.
» Dr. G. Dumas, Privatdocent.
» Dr. E. Ott.
» Dr. Ernst Waser.
» Prof. Dr. F. Rudio.
Frl. Rudio.
Herr Prof. Dr. Schardt.
» Prof. Dr. Weiss.
Frau Prof. Weiss.
Herr Dr. H. Seeber.
» Rob. Biedermann, Winterthur.
» Edw. Zwingli, Sec.-Lehrer, Winterthur.
» Dr. P. Arbenz.
» Prof. Dr. Einstein.
» A. Piccard.
» M. Piccard.
» T. K. Müller.
» Prof. Dr. Julius Weber, Winterthur.

Herr Dr. Brockmann.
» Prof. Dr. A. Ernst.
» Dr. E. Gubler.
» Prof. Dr. Bützberger.
» Dr. R. Lämmel.
» A. Wayer.
Frau von Wayer.
Herr Prof. Dr. Herzog.

Uri

Herr Dr. P. B. Huber, Jahrespräsident.
» Prof. P. Morand-Meyer.
» Prof. J. Brülisauer.
» Dr. Ernst Müller.
» Dr. W. Kesselbach.
» Dr. A. Jann.
» Jos. Schmid, Apotheker.
» Meinrad Gisler, Flüelen.
» Fritz Jten, Fabrikdirektor.
» Dr. Schatzmann, Isleten.
» Pfr. Rippmann, Erstfeld.
» Jauch, Oberförster.
» Dr. Aschwanden, Erstfeld.
» Dr. C. Gisler, Reg-Rat.

II

Veränderungen im Personalbestand der Gesellschaft

A. In Altdorf aufgenommene Mitglieder

1. Ehren-Mitglieder (6)

Herr Excell. Dr. Emil Fischer, Prof. der Universität (Chem.), Berlin.
» Prof. Dr. Léon Guignard, Membre de l'Institut, Paris.
» Dr. Dmitri Konowaloff, Prof., (Chem.), St. Petersburg.
» Dr. Edw. Will. Morley, Sc. D. L. L. D., Prof., (Chem.), West-Hartford, Conn. U. S. A.
» Dr. D. H. Scott, F. R. S. (Bot.), Basingstoke (England).
» Prof. Dr. Philippe E. L. van Tieghem, Membre de l'Institut (Bot.), Paris.

2. Ordentliche Mitglieder (44)

Herr Dr. Ls. V. Arndt, Directeur de l'Observat., Neuchâtel.
» Dr. med. J. Aschwanden, Erstfeld.
» Prof. Dr. Fritz Bæschlin, Ingen., Zollikon-Zürich.
» Dr. Georges Baume, Priv.-Docent à l'Univers., Genf.
» Joh. Bœlsterli, Fabrikdirektor, Gurtnellen.
» Prof. Jakob Brülisauer, Altdorf.
» Dr. J. Rob. Brunner, Gymn.-Lehrer, Luzern.
» Dr. Léon W. Collet, Direktor d. eidg. hydrom. Bureau, Bern.
» Prof. Théod. Delachaux, Artiste-Peintre, Neuchâtel.
» Dr. Ph. Carl Dorno, Davos-Platz.
» Prof. Dr. Rob. Düggelin, Schwyz.
» Prof. Dr. Ls. Gustav Du Pasquier, Neuchâtel.
» Dominique Epp, Ingenieur, Altdorf.

*

Herr † Willy Epp, Kant.-Ingenieur, Altdorf.
» Dr. Hans Flükiger, Gymn.-Lehrer, Bern.
» Pfarrer Furrer, Vorderthal.
» Dr. med. Karl Gisler, Regierungsrat, Altdorf.
» Prof. Dr. G. B. Guccia, Direttore del Circolo Matemat., Palermo.
» Dr. Const. Janicki, Priv.-Dozent d. Univers., Basel.
» Dr. med. Adolf Jann, Altdorf.
» Fr. Iten, Fabrikdirektor, Flüelen.
» Dr. med. Wilhelm Kesselbach, Altdorf.
» H. Krebs, Expert, techn. fédér., Bern
» Dr. Rud. Læmmel, Gymn.-Direktor, Zürich.
» Dr. med. Franz Lusser, Erstfeld.
» F. Lusser, Ober-Ingenieur, Zug.
» P. Dr. K. Lötscher, O. S. B., Kloster Engelberg.
» Jos. Meyer, Apotheker, Zürich.
» Prof. Dr. Dmitry Mirimanoff, Genf.
» Dr. med. Theoph. Montigel, Andermatt.
» Dr. med. Vincenz Müller, Altdorf.
» Dr. phil. Adolf Osterwalder, Wädenswil.
» Prof. Dr. Alb. L. Perrier, Lausanne.
» Ulrich Reich, Forstadjunkt, Altdorf.
» Alfred Rieder, Reallehrer, Basel.
» Fritz Ringwald, Direktor d. Elektriz.-Werkes von Altdorf, Luzern.
» Pfarrer Ernst Rippmann, Erstfeld.
» Dr. Paul Schatzmann, Fabrikdirektor, Isleten.
» Prof. Dr. Hans Conrad Schellenberg, Zürich.
» Joseph Schmid, Apotheker, Altdorf.
» Prof. Dr. Otto Spiess, Basel.
» Dr. Karl Strübin, Bez.-Lehrer, Liestal.
» Dr. Bernhard Studer, Apotheker, Bern.
» Maurice Weber, Assist. de Zoologie, Boudry.

B. Verstorbene Mitglieder

1. Ehrenmitglieder (3)

	Geburts-jahr	Aufnahms-jahr
Herr Chrystal, Georges, Dr Ph., Prof. d. Univers., Edinburgh.		1911
» Mosso, Angelo, Senator, Turin. . . .		1906
» Zirkel Ferd., Prof. Dr, Geh. Rat (Mineral.), Bonn am Rh.	1838	1887

2. Mitglieder (25)

Herr Aeberhardt, Berth., Dr. Ph. a. Gymn, Biel	1872	1899
» Amsler, Jakob, Dr. Ph. h. c., a. Prof. (Math., Phys.), Schaffhausen . . .	1823	1849
» Bieler, Sam., Dr. Ph. h. c., Directeur de l'Instit. agric., Lausanne	1827	1860
» Bleuler Herm., Oberst, gewes. Präsid. d. schw. Schulrates, Zürich	1837	1894
» Christinger, Jakob, Dr. Med., Diessenhofen	1846	1896
» Erni, Joseph, Dr. Med., Nebikon (Luzern)	1860	1909
» Escher-Hess, Caspar (Geol.), Zürich . .	1831	1892
» Forel, Franç. Alphonse, Dr. Med, Prof. hon. de l'Univ. de Lausanne, Morges	1841	1864
» Gonzenbach von, Max, Dr. Med., Oberst, St. Gallen	1861	1892
» Gremaud, Amédée, Ingenieur cant., Fribourg	1841	1871
» Heierli Jakob, Dr. Ph. h. c., Priv.-Docent (Prähist.) Zürich.	1853	1906
» Ræber, Siegfr., Dr. Ph., Reallehrer (Phys. Math.), Basel.	1876	1909
» Ritter, Guill., Ingenieur, Archit. (Geol.). Neuchâtel.	1835	1866
» Schiffmann P.-Henrich, Kaplan, (Bot.), Melchtal	1839	1897
» Schlosser, Gottl., Lehrer, (Phys.), Interlaken	1832	1858

	Geburtsjahr	Aufnahmsjahr
Herr Sigg-Sulzer, J. G., Kaufmann, Zürich .	1841	1904
» Stähelin-Herzog, Alfr., Dr. Med., Aarau.	1834	1869
» Stöhr Philipp, Dr. Med., Prof. d. Anatomie, Würzburg	1849	1896
» Studer, Bernh. sen., gewes. Apotheker, Bern	1820	1845
» Thürler, Romain, Pharmacien, Fribourg	1862	1889
» Thiersch Wilhelm, Dr. Med., Zahnarzt, Basel	1881	1910
» Valentin Adolf, Dr. Med., Professor, Bern	1845	1874
» Vernet, Henri, Dr. Ph., Zoologue, Duillier sur Nyon	1847	1869
» Von der Mühll, Carl, Dr. jur. und Dr. Med. h. c., Prof. (Math.), Basel	1841	1867
» Weber, H. F., Dr. Ph., Prof. d. Physik, Zürich	1843	1879

C. Ausgetretene Mitglieder (10)

Mlle Andrews, Kather., Stud. geol., Lausanne	1882	1909
Herr Arlaud, Luc.-A., Directeur des Postes britan., Tanger	1852	1882
» Bavier, Emil, Ingenieur, Zürich . . .	1843	1900
» Bellenot, Alfr., Ingenieur, Neuchâtel . .	1862	1888
» Descœudres, Fr., Dr. Med., La Chaux-de-Fonds	1878	1902
» Fischer, Alfred, Dr Ph., Prof. d. Bot., Basel	1858	1905
» Gampert, Aloïs, Dr. Med., Genf . . .	1863	1902
» Martin, Rud., Prof. Dr., früher in Zürich	1864	1896
» Martin, Rud., Dr. Ph., Geologe, Salta (Argent.)	1880	1905
» Zürcher, Alfred, pr. Arzt, Aarau . . .	1838	1881

	Geburts-jahr	Aufnahms-jahr

D. Gestrichene Mitglieder (3)

	Geburts-jahr	Aufnahms-jahr
Herr Gicot, Maur., Ingénieur, Fribourg . . .	1864	1907
» Grüter, Hs., Dr. Med., Zahnarzt, früher in Locarno	1874	1905
» Mottaz, Charles, Zoologiste, Genf . . .	1876	1902

Senioren der Gesellschaft

		Geburtsjahr	
Herr	Coaz, J., Dr. phil., eidgen. Oberforstinspektor, Bern	1822	31. Mai
»	Frey-Gessner, E., Dr. phil. h. c., Konserv., Genf	1826	19. März
»	Fassbindt, Zeno, Dr. med., Schwyz	1827	1. Nov.
»	Rahn-Meyer, Hans Konrad, Dr. med., Zürich	1828	15. Jan.
»	Burckhardt, Fritz, Prof. Dr., a. Rektor, Basel	1830	27. Dez.
»	von Jenner, Ed., Custos d. Stadtbibliothek, Bern	1830	27. Jan.
»	Vionnet, P. L., a. Pasteur, Lausanne	1830	27. Juli
»	Pasteur, Ad., Dr. med., Genève	1831	14. Feb.
»	Schweizer, Gust. Friedr., Zürich	1831	3. Okt.
»	Claraz, Georges, Zürich	1832	18. Mai
»	Goll, Herm., Zoologue, Lutry	1832	30. Sept.
»	Kaiser, Jos., Dr. Med., Délémont	1832	4. Mai
»	Kinkelin, Herm., Prof. Dr. ph., Basel	1832	11. Nov.
»	Odier, James, Entomol., Genève	1832	13. April

IV

Donatoren der Gesellschaft

Die schweizerische Eidgenossenschaft:

			Fr.
1863	Legat von Dr. Alexander Schläfli, Burgdorf	Schläfli-Stiftung	9,000.—
1880	Legat von Dr. J. L. Schaller, Freiburg	Unantastbares Stammkapital	2,400.—
1886	Geschenk des Jahreskomitees von Genf	id.	4,000.—
1887	Geschenk zum Andenken an den Präsidenten F. Forel, Morges.	id.	200.—
1889	Legat von Rud. Gribi, Unterseen (Bern)	--	(25,000.—)
1891	Legat von J. R. Koch, Bibliothekar, Bern	Kochfundus der Bibliothek	500.—
1893	Geschenk des Jahreskomitees von Lausanne	Unantastbares Stammkapital	92.40
1893	Geschenk von Dr. L. C. de Coppet, Nizza	Gletscher-Untersuchung	2,000.—
1893	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhandl. v. 1894, S. 170)	id.	4,036.64
1894	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126). . .	id.	865.—
1895	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126). . .	id.	1.086.—
1896	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. von 1894, S. 170 und 1895, S. 126). . .	id.	640.—

			Fr.
1897	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. von 1894, S. 170, und 1895, S. 126) . .	Gletscher-Untersuchung	675.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof. Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel.	id.	500.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof. Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel.	Unantastbares Stammkapital	500.—
1897	Geschenk von Prof. Dr. F. A. Forel, Morges	Gletscher-Untersuchung	500.—
1898	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verdhl. von 1894, S. 170, und 1895, S 126). . .	id.	555.—
1899	Geschenk von verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. von 1894, S. 170, und 1895, S. 126). . .	id.	30.—
1899	Legat von Prof. Dr. Alb. Mousson, Zürich	Schläfli-Stiftung	1,000.—
1900	Geschenk zum Andenken an Joh. Randegger, Topogr., Winterthur	Unantastbares Stammkapital	300.—
1900	Geschenk von verschiedenen Subskribenten.	Gletscher-Untersuchung	55.—
1901	Geschenk von verschiedenen Subskribenten.	id.	305.—
1903	Dr. Reber in Niederbipp, †, 20 Jahresbeiträge	Unantastbares Stammkapital	100.—
1906	Legat von A. Bodmer-Beder, Zürich.	id.	500.—
1908	Freiwillige Beiträge z. Ankauf d. errat. Blockes « Pierre des Marmettes »	—	9,000.—
1909	Geschenk des Jahreskomitees von Lausanne	Zentral-Kasse	400.—
1910	Geschenk des Jahreskomitees von Basel	Zentral-Kasse	500.—
1912	Legat von Prof. Dr. F.-A. Forel, Morges.	Gletscher-Untersuchung (Eistiefen)	500.—

Mitglieder auf Lebenszeit (36)

Herr Alioth-Vischer, Basel	seit	1892
» Balli, Emilio, Locarno	»	1889
» Bally, Walter, Dr. phil., Bern	»	1906
» Baume, Georges, Dr. Priv.-Docent, Genf	»	1912
» Burdet, Adolphe, Overveen (Holland)	»	1909
» Choffat, Paul, Dr., Lissabon	»	1885
» Cornu, Félix, Corseaux bei Vevey	»	1885
» Delebecque, A., Genf	»	1890
» Dorno, Carl, Dr. ph., Davos-Platz	»	1912
» Ernst, Jul. Walt., Zürich	»	1896
» Ernst, Paul, Prof. Dr., Heidelberg	»	1906
» Favre, Guill., Genf	»	1896
» Fichter, Fr., Prof. Dr., Basel	»	1912
» Fischer, Ed., Prof. Dr., Bern	»	1897
» Flournoy, Edm., Genf	»	1893
» Geering, Ernst, Dr., Reconvillier	»	1898
» Göldi, Emil A., Prof. Dr. (Parà), Bern	»	1902
» Grognuz, Henri, La Tour de Peilz	»	1909
» Hommel, Adolph, Dr., Zürich	»	1904
» Kienast, Alfred, Dr., Küsnacht-Zürich	»	1910
» Maeder, Albert, Basel	»	1910
» Quarles van Ufford, L. H., Dr., Lausanne	»	1910
» Raschein, Paul, Malix	»	1900
» Riggenbach-Burckhardt, A., Prof. Dr., Basel	»	1892
» Rilliet, Auguste, Dr., Genf	»	1910
» Rilliet, Frédéric, Dr., Genf	»	1902
» Rübel, Eduard, Dr., Zürich	»	1904
» Sarasin, Edouard, Dr., Genf	»	1885
» Sarasin, Fritz, Dr., Basel	»	1890
» Sarasin, Paul, Dr., Basel	»	1890

Herr	Sarasin, Peter, Fabrikant, Basel	seit	1907
»	Siebenmann, Friedr., Prof. Dr., Basel . .	»	1910
»	Stehlin, H. G., Dr., Basel.	»	1890
»	Von der Mühll, Eduard, Basel.	»	1912
»	von Wyttenbach, Friedr., Dr. ph., Genf .	»	1907
»	Wyss, Joseph (Zug) Friedrichroda . . .	»	1910

Vorstände und Kommissionen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

1. Zentralkomitee

Genf 1911-1916

	Ernannt
Herr Sarasin, Eduard, Dr., Präsident, Genf	1910
» Chodat, Robert, Prof. Dr., Vizepräsident, Genf .	1910
» Guye, Philippe, Prof. Dr., Sekretär, Genf . . .	1910
» Schinz, Hans, Prof. Dr., Zürich, Präsident der Denkschriftenkommission	1907
Frl. Custer, Fanny, Quästorin, Aarau	1894

2. Jahresvorstand

Altdorf 1912

Herr Dr. P. B. Huber, Präsident.
» Dr. W. Kesselbach, I. Vizepräsident.
» Dr. E. Müller, II. Vizepräsident.
» Prof. J. Brülisauer, Sekretär (deutsch.).
» Prof. P. Morand Meyer, Sekretär (franz.).
» Fabrikant F. Jten, Kassier.

Frauenfeld 1913

Herr A. Schmid, Kant. Chemiker, Präsident.

3. Kommissionen der S. N. G.

Bibliothekar

Herr Steck, Th., Dr., Bibliothekar, Bern	1896

a) Denkschriftenkommission

Herr Schinz, Hans, Prof. Dr., Präsident seit 1907, Zürich	1902
» Fischer, Eduard, Prof. Dr., Sekretär, Bern . .	1906

		Ernannt
Herr	Moser, Chr., Prof. Dr., Bern	1902
»	Lugeon, M., Prof. Dr., Lausanne	1906
»	Werner, A., Prof. Dr., Zürich	1906
»	Stehlin, H. G., Dr., Basel	1908
»	Yung, E., Prof. Dr., Genf	1908

b) Eulerkommission

Herr	Sarasin, Fritz, Dr., Präsident, Basel	1912
»	Amstein, H., Prof. Dr., Lausanne	1907
»	Gautier, R., Prof. Dr., Genf	1907
»	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern	1907
»	Moser, Chr., Prof. Dr., Bern	1907
»	Rudio, Ferd., Prof. Dr., Zürich	1907
»	Fueter, R., Prof. Dr., Basel	1908
»	Ganter, H., Prof. Dr., Aarau	1909
»	Grossmann, Marcel, Prof. Dr., Zürich	1912
»	Du Pasquier, Gust., Prof. Dr., Neuchâtel	1912

Finanzausschuss der Eulerkommission

Herr	Sarasin, Fritz, Dr., Präsident, Basel	1912
»	Chappuis, P., Dr., Basel	1909
»	His-Schlumberger, Ed., Schatzmeister, Basel	1909

Redaktionskomitee für die Herausgabe der gesamten Werke Leonhard Eulers

Herr	Rudio, Ferd., Prof. Dr., Generalredaktor, Zürich	1909
»	Stäckel, P., Prof. Dr., Karlsruhe	1909
»	Krazer, A., Prof. Dr., Karlsruhe	1909

c) Kommission der Schläflistiftung

Herr	Blanc, H., Prof, Dr., Präsident seit 1910, Lausanne	1894
»	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich	1886
»	Studer, Th., Prof. Dr., Bern	1895
»	Chodat, Rob., Prof. Dr., Genf	1912
»	Kleiner, Alfr., Prof. Dr., Zürich	1912

d) Geologische Kommission

	Ernannt
Herr Heim, Alb., Prof. Dr., Präsident, Zürich . . .	1888
» Aeppli, Aug., Prof. Dr., Sekretär, Zürich . . .	1894
» Baltzer, A., Prof. Dr., Bern	1888
» Grubenmann, U., Prof. Dr., Zürich	1894
» Schardt, H., Prof. Dr., Zürich	1906
» Lugeon, M., Prof., Dr., Lausanne	1912
» Sarasin, Charles, Prof. Dr., Genf	1912

Kohlenkommission

(Subkommission der geolog. Kommission.)

Herr Mühlberg, Fr., Prof. Dr., Präsident, Aarau . .	1894
» Letsch, E., Prof. Dr., Sekretär, Zürich. . . .	1897
» Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich.	1894
» Wehrli, Leo, Dr., Zürich	1894

e) Geotechnische Kommission

Herr Grubenmann, U., Prof. Dr., Präsident, Zürich. .	1899
» Duparc, L., Prof. Dr., Genf	1899
» Schmidt, C., Prof. Dr., Basel.	1899
» Moser, R., Dr., Oberingenieur, Zürich	1900
» Schüle, F., Prof. Dr., Direktor der eidg. Material-prüf.-Anstalt, Zürich.	1905
» Letsch, E., Prof. Dr., Sekretär, Zürich. . . .	1907

f) Geodätische Kommission

Herr Lochmann, J. J., Oberst, Präsident, Lausanne. .	1883
» Gautier, R., Prof. Dr., Sekretär, Genf	1891
» Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel	1894
» Wolfer, A., Prof. Dr., Zürich.	1901
» Held, L., Oberst, Direktor der Abteilung für Landestopographie des eidg. Militärdepartements, Bern	1909
» Baeschlin, Fritz, Prof., Zollikon (Zürich) . . .	1912
» Dumur, Oberst, Ehrenmitglied, Lausanne . . .	1887

g) Erdbebenkommission

	Ernannt
Herr Früh, J. J., Prof. Dr., Präsident seit 1906, Zürich	1883
» Heim, Alb., Prof. Dr., Vize-Präsident, Zürich . .	1878
» Forster, A., Prof. Dr., Bern	1878
» Hess, Cl., Prof. Dr., Frauenfeld	1883
» Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel	1896
» Bührer, C., Apotheker, Clarens	1897
» Schardt, H., Prof., Dr., Zürich	1897
» Tarnuzzer, Ch., Prof. Dr., Chur	1900
» Sarasin, Ch., Prof. Dr., Genf	1901
» de Girard, Raym., Prof. Dr., Freiburg	1905
» Meister, Jak., Prof., Schaffhausen	1905
» Maurer, J., Dr., Direktor der eidg. meteorolog. Zentralanstalt, Zürich	1906
» de Werra, A., Forstinspektor, Siders	1908
» de Quervain, A., Dr., Sekretär, Zürich	1906

h) Hydrologische Kommission

Herr Zschokke, Fr., Prof. Dr., Präsident, Basel . . .	1890
» Duparc, L., Prof. Dr., Genf	1892
» Sarasin, Ed., Dr., Genf	1892
» Heuscher, J., † Prof. Dr., Zürich.	1894
» Bachmann, Hans, Prof. Dr., Luzern.	1901
» Epper, Fr. Jos., Dr., Bern	1907

i) Gletscher-Kommission

Herr Heim, Alb., Prof. Dr., Präsident seit 1910, Zürich	1893
» Coaz, J., Dr., eidg. Ober-Forstinspektor, Bern .	1893
» Sarasin, Ed., Dr., Genf	1893
» Lugeon, M., Prof. Dr., Lausanne.	1897
» Mercanton, P. Ls., Prof. Dr., Lausanne. . . .	1909
» Arbenz, Paul, Dr., Zürich.	1910

k) Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz

Herr Fischer, Ed., Prof. Dr., Präsident seit 1910, Bern	1898
» Senn, G., Prof. Dr., Sekretär, Basel.	1910

		Ernannt
Herr	Chodat, R., Prof. Dr., Genf	1898
»	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich	1898
»	Amann, J., Dr., Lausanne	1904

l) Kommission für das Concilium Bibliographicum

Herr	Blanc, H., Prof. Dr., Präsid. seit 1910, Lausanne.	1901
»	Hescheler, C., Prof. Dr., Sekretär, Zürich . . .	1910
»	Bernouilli, J., Dr., Bern	1901
»	Escher-Kündig, J., Dr., Zürich	1901
»	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern	1901
»	Steck, Th., Dr., Bibliothekar, Bern	1901
»	Yung, E., Prof. Dr., Genf.	1901
»	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel	1901

m) Kommission für das schweizerische Naturwissenschaftliche Reisestipendium

Herr	Schröter, C., Prof. Dr., Präsident, Zürich . . .	1905
»	Sarasin, Fritz, Dr., Basel	1905
»	Blanc, H., Prof. Dr., Lausanne	1907
»	Fischer, Ed., Prof. Dr., Bern.	1907
»	Briquet, J., Prof. Dr., Genf	1912

n) Schweiz. Naturschutz-Kommission

Herr	Sarasin, Paul, Dr., Präsident, Basel.	1906
»	Brunies, St., Dr., Sekretär des schw. Naturschutz-Bundes, Quästor, Basel	1910
»	Fischer-Sigwart, H., Dr., Zofingen	1906
»	Schardt, H., Prof. Dr., Zürich	1906
»	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich	1906
»	Wilczek, E., Prof. Dr., Lausanne	1906
»	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel	1906
»	Christ, H., Dr., Basel	1907
»	Enderlin, F., Forstinspektor, Chur, Delegirter d. Schw. Forstvereins	1910
»	Sarasin, Fritz, Dr., Basel	1910

		Ernannt
Herr	De la Rive, Lucien, Genève	1910
»	Tscharner, L., von, Oberst. Dr., Bern	1910
»	Nuesch, J., Prof. Dr., Schaffhausen	1912
»	Bettelini, Arn., Dr., Lugano	1912

o) Kommission für luftelektrische Untersuchungen

Herr	Dorno, Carl, Dr., Davos	1912
»	Gockel, Alb., Prof. Dr., Freiburg	1912
»	Gruner, Paul, Prof. Dr., Bern	1912
»	Guye, Ch. Eug., Prof. Dr., Genf	1912
»	Hagenbach, Aug., Prof. Dr., Basel	1912
»	Huber, B., P. Rektor, Altdorf	1912
»	Jaquerod, Adr., Prof. Dr., Neuchâtel	1912
»	Maurer, J., Direktor d. meteor. Zentralanstalt, Zürich	1912
»	Tommasina, Thomas, Genf	1912

Delegationen zur Internat. Akademie der Wissenschaften

Herr Sarasin, Ed., Dr., Genf (als Zentralpräsident).
» Sarasin, Fritz, Dr., Basel (als Stellvertreter).

Delegation zur Internationalen Solarunion

Herr	Wolfer, A., Prof. Dr., Zürich	1908

Nekrologe und Biographien

verstorbener Mitglieder

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

und

Verzeichnisse ihrer Publikationen

herausgegeben von der

Denkschriften-Kommission.

Redaktion : Fräulein **Fanny Custer** in Aarau,

Quästorin der Gesellschaft

NÉCROLOGIES ET BIOGRAPHIES

DES

MEMBRES DÉCÉDÉS

DE LA

Société Helvétique des Sciences Naturelles

ET

Listes de leurs publications

PUBLIÉES PAR LA

Commission des Mémoires

Sous la direction de Mademoiselle **Fanny Custer,**

Questeur de la Société, à Aarau

ZÜRICH 1912

Druck von Zürcher und Furrer



Jakob Amsler-Laffon

1823 – 1912

1.

Prof. Jakob Amsler-Laffon[1]).

1823—1912.

Es sind nun bald 20 Jahre verflossen, seit der zu jener Zeit schon im 71. Lebensjahr stehende *Prof. Amsler* — der Erfinder des Polarplanimeters — an der Tagung der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Schaffhausen einen temperamentvollen Vortrag über das Alpenglühen gehalten hat. Seine damaligen Zuhörer waren nicht nur überrascht von der Originalität der entwickelten Theorie dieser Naturerscheinung, sondern insbesondere auch aus dem rein äusserlichen Grunde, weil das Thema des Vortrages so weitab von dem eigentlichen Arbeitsgebiete des Redners zu liegen schien. Wer aber Amsler genauer kannte, hat sich hierüber nicht gewundert, denn von jeher brachte dieser auch meteorologischen und damit verwandten Fragen grosses Interesse entgegen.

Nun ist dieser Mann, gleich hervorragend als Gelehrter wie als Mensch, der seit 1849 als Mitglied unserer Schweiz. Naturf. Gesellschaft angehört hat, am 3. Januar 1912 in seinem 89. Lebensjahre verschieden. Mit seinem Tode hat ein langes, an Arbeit, Erfolgen und Ehren reiches Leben seinen natürlichen Abschluss gefunden.

[1]) Es sei hier hingewiesen auf die Nekrologe von *Alfred Amsler* in der Schweiz. Bauzeitung 1912 Nr. 2, von *Stambach* in der Schweiz. Geometerzeitung 1912 Nr. 1, auf die Nachrufe in den Schaffhauser Tagesblättern vom 4. Jan. 1912, insbesondere aber auf die von *Alfred Amsler* und *Ferdinand Rudio* verfasste und in der Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft Zürich (Jahrg. 57, 1912) erschienene Biographie des Verstorbenen. Letztere ist bei der Abfassung des vorliegenden Nekrologes vielfach zu Rate gezogen worden.

I.

Amsler wurde am 16. November 1823 auf Stalden bei Brugg als Sohn eines Landwirtes geboren. Seine Schulbildung erhielt er zuerst im Dorfe Ursprung, dann an der Sekundarschule in Lenzburg und hierauf an der Kantonsschule Aarau, wo der nachmalige Bundesrat Welti sein Klassen- und Stubengenosse gewesen ist. Die damals zwischen den beiden Jünglingen geschlossene Freundschaft hat auch später ungetrübt bis zum Tode Weltis fortgedauert.

Von 1843 bis 1844 war Amsler in Jena und von 1844 bis 1848 in Königsberg als Student der Theologie eingeschrieben. In Wirklichkeit scheint er sich aber nicht sehr tief in dieses Studium versenkt zu haben. Dagegen fühlte er sich schon frühe mächtig zur Mathematik hingezogen. Unwillkürlich werden wir bei Erwähnung dieser Tatsache an einen andern schweizerischen Mathematiker erinnert, der ebenfalls ursprünglich Theologie studierte, an *Ludwig Schläfli.* Beide Männer, obwohl verschieden hinsichtlich der Richtung ihrer mathem. Betätigung — der ältere, Schläfli, der reine Theoretiker, der jüngere, Amsler, sich mehr realen Objekten zuwendend — waren gleich hervorragend in der souveränen Beherrschung des mathem. Rüstzeuges und hatten auch im Grundzuge ihres Charakters und ihres originellen Wesens manche Ähnlichkeit.[1])

Königsberg galt damals als der Mittelpunkt der mathem. Wissenschaft, indem dort *Bessel, Otto Hesse, Richelot* und *Franz Neumann* lehrten. Neben Amsler gehörten u. a. auch *Aronhold, Durège* und *Kirchhoff* zu ihren Zuhörern. Weitaus den grössten Einfluss hat aber Neumann auf den jungen

---

[1]) Dem Verfasser dieser Zeilen war es anfangs der 80er Jahre vergönnt, die persönliche Bekanntschaft der beiden kongenialen Männer zu vermitteln, also zu einer Zeit, da beide schon auf der Höhe ihres Ruhmes standen. Von ihren damaligen höchst interessanten Gesprächen sei nur bemerkt, dass der Inhalt derselben gewöhnlich weitab von dem Gebiete der Mathematik lag, nämlich auf dem der vergleichenden Sprachforschung. Dass Schläfli hierin ebenfalls ein Meister war, ist ja wohlbekannt. Aber auch Amsler hat sich in seiner Mussezeit gerne mit Sprachstudien abgegeben.

Schweizer Studenten ausgeübt; während nicht weniger als sieben Semestern besuchte er dessen mathem.-phys. Vorlesungen und Übungen. Ein phys. Laboratorium im heutigen Sinne stand allerdings den Studenten nicht zur Verfügung. Die Apparate zu den Versuchen mussten von den Praktikanten grösstenteils selbst angefertigt werden, was dafür deren Erfindungsgeist sehr anregte, ihre Selbständigkeit entwickelte und ihnen Gelegenheit bot, sich eine grosse Handfertigkeit anzueignen.[1]) Dies sollte namentlich Amsler in der Folge sehr zu statten kommen. Die mannigfachen Anregungen, die er bei Neumann erhalten hat, erkennt man am besten aus den Abhandlungen, die von ihm während und unmittelbar nach seinen Königsberger Studien aus dem Gebiete der mathem. Physik veröffentlicht worden sind. Wir wollen sie hier gleich alle vorweg nehmen.

Im Jahre 1846 hat die Naturf. Gesellschaft Zürich ihren 100jährigen Bestand gefeiert. Zu Ehren dieses Anlasses vereinigten sich verschiedene Gelehrte zur Herausgabe einer Jubiläumsschrift. Dieselbe enthält nun auch die Erstlingsarbeit Amslers: *„Zur Theorie der Verteilung des Magnetismus im weichen Eisen“*[2]), in welcher an die Arbeiten Neumanns über die Potentialtheorie angeknüpft wird. Zwei Jahre später erschien in den Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft die Abhandlung: *„Methode, den Einfluss zu kompensieren, welche die Eisenmassen eines Schiffes infolge der Verteilung der magn. Flüssigkeiten durch den Erdmagnetismus auf die Kompassnadel ausüben“*. Darin kommt Amsler zu dem Resultate: „Die Eisenmassen eines Schiffes lassen sich auf leicht ausführbare Weise immer so in demselben verteilen, dass sie keine Wirkung auf die Kompass-

---

[1]) Amsler wusste z. B. den Hammer mit der linken Hand ebenso geschickt zu handhaben und damit einen Nagel ebenso kunstgerecht einzuschlagen, wie mit der rechten.

[2]) Abgedruckt im 10. Bd. (1849) d. Neuen Denkschr. der allg. Schweiz. Gesellschaft für die gesamten Naturw. und auch als Separat-Abdruck aus den Denkschr. erschienen.

nadel ausüben, welches auch die Richtung der Resultante des Erdmagnetismus sei". Endlich brachte der 42. Band (1851) von Crelles Journal noch die folgenden 3 Aufsätze:

1. *„Neue geometrische und mech. Eigenschaft der Niveauflächen";*
2. *„Zur Theorie der Anziehung und der Wärme";*
3. *„Über die Gesetze der Wärmeleitung im Innern fester Körper, unter Berücksichtigung der durch ungleichförmige Erwärmung erzeugten Spannung".*[1]

Es würde zu weit führen, auch auf den Inhalt dieser Arbeiten Amslers näher einzugehen, weil es unmöglich nur mit ein paar Sätzen geschehen könnte. Das hingegen wollen wir nicht unerwähnt lassen, dass schon diese Publikationen, die allerdings noch die Neumannsche Schule verraten, Zeugnis ablegen von der hervorragenden Begabung des Verfassers in der Handhabung und Anwendung der höheren Mathematik auf physikalische Probleme, dass sie aber noch nicht die besondere Richtung in der angewandten Mathematik erkennen lassen, in der Amsler später so Hervorragendes zu leisten berufen war. Offenbar musste er noch vorher sozusagen sich selbst entdecken.

Amsler hat während seines ganzen langen Lebens seinem Lehrer Neumann immer die höchste Verehrung bewahrt. Dies zeigt sich am schönsten in der letzten Publikation, die er, bereits ein Greis, im Jahre 1904 in der Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft Zürich erscheinen liess: *„Zur Lebensgeschichte von Franz Neumann".* Die Veranlassung zu ihr gab die Lebensgeschichte Neumanns, herausgegeben von seiner Tochter Luise Neumann.

Gleich der erste Satz spiegelt am besten die Absicht wieder, die Amsler zum letztenmal die Feder in die Hand gedrückt hat; er lautet: „Franz Neumann ist hochberühmt in Fachkreisen, aber ausserhalb derselben weniger bekannt,

---

[1]) Auch im 12. Bd. (1852) der Denkschriften der Schweiz. Naturf. Ges. erschienen und ebenfalls separat zu beziehen.

als er wegen seiner hervorragenden Charaktereigenschaften es verdient".

Nach Beendigung seiner Studien in Königsberg kehrte Amsler 1848 in die Heimat zurück und arbeitete bei *Plantamour* auf der Sternwarte in Genf. Hier hat er wohl reichlich die Gelegenheit benützt, bei der Handhabung der astronomischen Instrumente seinen Blick und Sinn für Präzisionsmechanik auszubilden und zu schärfen.

Von 1850 bis 1852 finden wir ihn als Privatdozent an der Universität Zürich tätig. Als solcher las er über verschiedene Gebiete der Analysis, der Geometrie und namentlich der mathem. Physik. Zu seinen damaligen Zuhörern gehörte u. a. auch *Georg Sidler,* der nachmalige Professor der Mathematik an der Universität Bern und Kollege Schläflis. In dieser Zeit trat Amsler in nähere Beziehung zu der Naturf. Gesellschaft in Zürich, in der er mehrere Vorträge hielt und von welcher er 1894 zum Ehrenmitgliede ernannt worden ist. Einer derselben: *„Über die Anwendung von Schwingungsbeobachtungen zur Bestimmung der spezifischen Wärme fester Körper bei konstantem Volumen",* ist gedruckt im 2. Bd. (1850—1852) der Mitteilungen der Naturf. Gesellschaft in Zürich.

II.

Mit dem Jahre 1851 beginnt in Amslers Leben ein neuer Abschnitt, der ihn erst seinen Talenten entsprechend seiner wahren Bestimmung entgegenführen sollte, in welchem er anfing, ganz eigene Wege zu gehen. Zunächst wirkte er allerdings noch einige Jahre im Lehramte weiter und zwar als *Professor der Mathematik* an der hum. Abteilung des unmittelbar vorher reorganisierten *Gymnasiums in Schaffhausen.* Pekuniäre Rücksichten mögen wohl für den Tausch gegen Zürich massgebend gewesen sein, und Amsler scheint gehofft zu haben, mit der Zeit wieder in die akademische Laufbahn zurückkehren zu können. Er gab wenigstens anfangs seiner Tätigkeit in Schaffhausen seine Dozentenstelle in Zürich noch nicht auf. Aber es sollte und musste anders kommen; denn

ein Mann wie Amsler konnte sich auf die Dauer nicht mit der Enge und Einförmigkeit der Schul- und Studierstube begnügen. Sein Lebenswerk lag nicht auf dem Gebiete der reinen, sondern auf demjenigen der angewandten Mathematik und der in der Mitte des vorigen Jahrhunderts so rasch aufblühenden Technik. Bis Neujahr 1858/59 behielt er die Stelle am Gymnasium bei. Zu damaliger Zeit hatte jeder Lehrer dieser Schule, der auch am Ober-Gymnasium Stunden erteilte, von Amts wegen den Titel „Professor“. Dieser ist Amsler sein Leben lang geblieben, bei aller Welt war er nur bekannt unter dem Namen *„Professor Amsler“*. Im Berichte des Gymnasiums für das Schuljahr 1858/59 äusserte sich der damalige Direktor Morstadt wie folgt: „Eine weitere Veränderung in unserem Lehrerpersonal ist dadurch herbeigeführt worden, dass Herr Prof. Amsler bald nach Neujahr sich entschloss, seine Stelle niederzulegen. Hiezu bewogen wurde er dadurch, dass seine mech. Werkstatt in neuester Zeit sich so sehr erweitert hatte, dass sich deren Leitung fernerhin unmöglich mehr mit seinem Amte vereinigen liess. Es war ihm somit die Alternative gestellt, entweder seine Werkstatt oder seine Lehrstelle aufzugeben. Durch ökonomische Rücksichten bestimmt, entschied er sich zu letzterem. Dass er dies getan, wird ihm, dem Familienvater, kein billig Denkender verargen können; aber vom Standpunkte der Schule aus müssen wir es sehr bedauern, dass seine Wahl so ausgefallen ist. Da Herr Prof. Amsler noch an unserer Anstalt tätig ist, so wäre es unzart, wenn wir uns in seinem Lobe ergehen wollten; doch können wir nicht umhin die Besorgnis auszusprechen, dass es schwer sein möchte, wieder einen Lehrer zu finden, der so umfassende und mannigfaltige Kenntnisse auf dem Gebiete der Mathematik und Physik besitzt wie er, und so wie er wissenschaftliche Strenge mit technischer Gewandtheit und scharfsinniger Erfindungsgabe verbindet.“

Wie hoch sich Amsler sein Ziel gesteckt hatte, geht deutlich aus dem von ihm an den obersten Klassen jeweils behandelten Lehrstoff hervor. Darnach hat er sich nämlich

nicht gescheut, seine Gymnasiasten ausser mit den *unendlichen Reihen, der analytischen Geometrie* und *Fermats Methode der Tangenten,* auch mit dem *Barrowschen Dreieck* und den *Elementen der Infinitesimal-Rechnung* bekannt zu machen. Freilich unterrichtete Amsler nicht nach einem bestimmten, festen Lehrplane, das wäre ihm ja ganz gegen die Natur gegangen, sondern er wechselte in den beiden obersten Klassen von Jahr zu Jahr mit dem Pensum ab. Ob es ihm dabei immer gelungen ist, seine jungen Zuhörer auf seine höhere Warte hinaufzuheben?

Nach seinem Rücktritte von der Schule hat Amsler nicht aufgehört, dieser sein Interesse auch weiter zu schenken. So war er eine Zeitlang ihr „Ephorus", und übermittelte ihr bei Gelegenheit seiner Ernennung zum *Ehrenbürger der Stadt Schaffhausen* auch eine grössere Geldsumme. Diese bildete den Grundstock zu einem im Jahre 1872 vom ganzen Gymnasium ausgeführten dreitägigen fröhlichen Ausflug auf den Fronalpstock bei Brunnen. Mannigfach sind die Anregungen und die materiellen Unterstützungen, die Amsler dem späteren Lehrer der Physik und Verfasser dieses Nekrologes für dessen Unterricht hat zukommen lassen. So ist es wesentlich ihm zu verdanken, dass das physikalische Kabinett des Gymnasiums, resp. der heutigen Kantonsschule im Winter 1878/79 in den Besitz einer Siemensschen dynamoelektrischen Maschine gelangt ist. Er hatte es damals aus Interesse an der Sache und aus Anhänglichkeit an seine ehemalige Schule übernommen, in einem öffentlichen Vortrage im Imthurneum die Theorie dieser Maschine und der elektrischen Kraftübertragung, sowie das Wesen des elektrischen Bogenlichtes — das elektrische Glühlicht war damals noch unbekannt — zu demonstrieren.[1]) Mit eigens für den Zweck

[1]) Die dabei von Amsler getroffene Anordnung bestand in zwei Dynamos und einem Schmidschen Wassermotor, welch letzterer mangels einer Hochdruckwasserleitung durch eine im Hofe aufgestellte „Feuerspritze" betrieben wurde. Wir erwähnen diesen Umstand nur, um zu zeigen, wie originell er alles anpackte und wie er sich auch in den schwierigsten Verhältnissen doch immer zu helfen wusste.

erdachten, einfachen und schönen Experimenten hat er dabei gezeigt, wie die Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische und umgekehrt vor sich geht und namentlich welche Rolle die gegenelektromotorische Kraft, resp. der Gegenstrom der Sekundär-Maschine bei dem Vorgang der elektrischen Kraftübertragung spielt. Natürlich sind ja seither alle diese Sachen längst Gemeingut der Elektrotechnik geworden, aber damals waren sie noch ganz neu. Damit ist bereits schon angedeutet worden, wie mächtig Amsler auch von der in den 70er und 80er Jahren aufblühenden Elektrotechnik angezogen wurde und wie gross sein Interesse insbesondere an der Frage der elektrischen Kraftübertragung gewesen ist.

Eine der frühesten grösseren Anlagen dieser Art ist diejenige zwischen *Kriegstetten* und *Solothurn,* auf eine Distanz von 8 km, die im Jahre 1886 von der *Maschinenfabrik Örlikon* ausgeführt wurde und die in der Geschichte der Elektrotechnik geradezu klassisch geworden ist. Amsler hatte als erster in der Fabrik nach seiner dynamometrischen Methode provisorische Messungen vorgenommen zur Feststellung der eingeführten und wiedergewonnenen Leistungen.[1]) Das für die damalige Zeit auffallend günstige Resultat von über 70 % Nutzeffekt wurde aber aus verschiedenen Gründen stark angezweifelt, d. h. die Versuche geradezu für falsch gehalten.[2]) Deshalb sah sich Amsler veranlasst, zur Klarlegung der Tatsachen, die Maschinenfabrik Örlikon einzuladen, insbesondere in elektrischer Hinsicht neue Versuche anzustellen und zwar an der in Tätigkeit sich befindenden, seit Monaten funktionierenden Anlage. Der dieses Jahr verstorbene *Prof. Dr. Weber in Zürich* übernahm hiebei die Hauptaufgabe, nämlich den elektrischen Teil und die Berichterstattung. Ihn sekundierten neben *Amsler* auch *Prof. Hagenbach in Basel, Prof. Veith* und *Ingenieur Keller in*

---

[1]) S. Amsler-Laffon, Schweiz. Bauzeitung, Bd. VIII, Seite 157.

[2]) S. Wyssling, Gedächtnisfeier für Prof. Dr. Weber, N. Z. Z. vom 3. Juni 1912.

Zürich. Die im Herbst 1887 unter schwierigen Verhältnissne sehr sorgfältig ausgeführten Messungen ergaben noch günstigere Resultate als früher, nämlich 75 % für die gesamte Arbeitsübertragung und 87—89 % für die elektrischen Maschinen, Resultate, wie sie bis damals nie erreicht worden sind.[1])

Doch kehren wir nach dieser längeren Abschweifung wieder zu Amslers Wirksamkeit in den 50er Jahren zurück. Da ist vor allem nachzutragen, dass das Jahr 1854 entscheidend für ihn werden sollte; es ist nämlich das Geburtsjahr des *Polarplanimeters,* um dessen Konstruktion sich Amsler schon seit 1849 bemüht hatte. Im gleichen Jahre gründete er auch einen eigenen Hausstand.[2])

Seine Erfindung hat Amsler in ihrer ganzen Entwicklung 1855 in der Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft Zürich unter dem Titel veröffentlicht: *„Über die mechanische Bestimmung des Flächeninhaltes, der statischen Momente und der Trägheitsmomente ebener Figuren, insbesondere über einen neuen Planimeter“.*[3])

Die Schrift stellt das Bedeutendste dar, was überhaupt über *mech. Integration* bekannt gemacht worden ist und bildet eine Fundgrube für die Lösung ähnlicher Aufgaben.[4]) Bekanntlich handelt es sich beim Planimeter um eine mech. Vorrichtung, die gestattet, durch Umfahren einer ebenen Figur mit der Spitze eines Fahrstiftes den Flächeninhalt der Figur ohne weiteres an einer Skala abzulesen. Die Form,

---

[1]) S. H. F. Weber, die Leistungen der elektr. Kraftübertragung von Kriegstetten nach Solothurn, Schweiz. Bauzeitung, Bd. XI, Nr. 1 und 2.

[2]) Was die Familienverhältnisse Amslers anbelangt, s. d. Schrift von *Amsler und Rudio.* In ihr findet man auch die Geschichte der Erfindung des Polarplanimeters, ferner in *Albert Amsler,* das Planimeter und seine Erfindung, Zeitschrift des Vereins schweiz. Konkordatsgeometer, 1907, Nr. 7 und 8.

[3]) Auch als selbständige Schrift erschienen in Schaffhausen 1856.

[4]) S. z. B. *Alfred Amsler,* Über den Flächeninhalt und das Volumen durch Bewegung erzeugter Kurven und Flächen und über mech. Integration. Dissertation, Schaffhausen 1880.

welche Amsler dem Planimeter gegeben hat oder das Polarplanimeter, ist ein Meisterwerk der Präzisionsmechanik, gleich ausgezeichnet durch die Einfachheit seines Baues wie durch seine Brauchbarkeit. Die grosse Genauigkeit und Schnelligkeit der Ausmessung, welche durch dasselbe ermöglicht ist, verschafften ihm rasch sowohl in der Vermessungskunde als auch in der Technik, wo Diagramme aller Art auszuwerten sind, weiteste Verbreitung. So wurde Amsler mit einem Schlage ein berühmter Mann. Er hat später noch eine Menge anderer technischer Apparate hergestellt aber mit keinem das Polarplanimeter mehr überboten. Die Erfindung dieses Instrumentes blieb seine grösste schöpferische Tat und hat die Veranlassung zu einer ganzen Literatur gegeben.

Der Konstruktion des Planimeters folgte bald diejenige der *Momentenplanimeter,* oder *Integratoren.* Diese lösen das Problem, durch denselben mech. Prozess des Umfahrens einer ebenen Figur nicht nur den Inhalt, sondern auch das statische Moment und das Trägheitsmoment zu ermitteln. Es ist bekannt, wie namentlich diese Instrumente von ausserordentlicher Wichtigkeit zur Bestimmung des Schwerpunktes und damit der Stabilitätsverhältnisse von Schiffen geworden sind. Verschiedene Schiffsunglücke haben s. Z. dazu geführt, die Anwendung des Integrators für die Berechnung von Schiffsplänen geradezu vorzuschreiben. Es dürfte deshalb wohl kein neuerer Fluss- oder Seedampfer bis zum modernsten Kriegsschiff gebaut worden sein, auf dessen Konstruktionszeichnungen nicht ein Amslersches Planimeter gestanden hätte.

Noch einigemale griff Amsler zur Feder, um sich über seine Erfindung und deren Anwendung auszusprechen, so im 140. Bd. (1856) von *Dinglers Journal: „Über das Polarplanimeter“,* ferner 1875 in einer besonderen Schrift: *„Anwendung des Integrators (Momentenplanimeters) zur Berechnung des Auf- und Abtrages bei Anlage von Eisenbahnen, Strassen und Kanälen“* und endlich 1884 in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde: „Neuere Planimeterkonstruktionen“.* In diesem Aufsatze wird nachgewiesen, dass es auch möglich

ist, die erwähnten Probleme auf die Kugel zu übertragen[1]), ja sogar mit einer besonderen Ausführung des Planimeters — dem Stereographometer — aus der stereographischen Projektion einer sphärischen Figur den Inhalt der letzteren zu bestimmen.

Um seine Erfindung praktisch zu verwerten, richtete Amsler im gleichen Jahre 1854 eine kleine feinmech. Werkstätte ein, in der zunächst zwei Arbeiter — ein taubstummer und ein buckliger — dem theoretischen Gebilde des Polarplanimeters handgreifliche Form gaben. Heute beschäftigt die weltberühmte Firma J. Amsler-Laffon & Sohn in ihrer neuen Anlage auf dem Industriequartier Ebnat unter der Leitung zweier Söhne, des ältesten und des jüngsten[2]), 122 Arbeiter und Angestellte. Die Zahl der bis heute in ihrer Werkstätte angefertigten Polarplanimeter übersteigt 50 000 und die der Momentenplanimeter 700. Allerdings sind es nicht nur Planimeter, die jetzt da hergestellt werden, sondern namentlich auch *Materialprüfungsmaschinen* für die mannigfaltigsten Verwendungszwecke, die ebenfalls dem Erfindergeiste Amslers zu verdanken sind. Auch sie haben in allen Kulturstaaten weiteste Verbreitung gefunden.

Es kann hier nicht der Ort sein, auf alle andern zahlreichen Erfindungen und Konstruktionen Amslers auf dem Gebiete der Mechanik einzugehen. Es seien nur noch einige derselben genannt: *Kraftmesser* für Transmissionen, *Kugelpressen* und *Geschwindigkeitsmesser* für rotierende Wellen.[3]) Letzterer Apparat wurde 1894 auch an der Naturforscher-Versammlung in Schaffhausen vorgewiesen. Obschon der Mechanismus desselben an Originalität demjenigen des Polar-

---

[1]) Auf der Pariser Weltausstellung von 1889 war ein Globus von $^1/_2$ m Durchmesser mit einem Amslerschen Planimeter zur mech. Bestimmung sphär. Figuren zu sehen. Er wurde später mit samt dem Instrumente dem Conservatoire des Arts et Métiers geschenkt.

[2]) Dr. Alfred Amsler und Oberstlt. Albert Amsler, während der zweite Sohn, Richard Amsler, Kunstmaler ist.

[3]) Seine Beschreibung findet man in Amsler und Rudio, Seite 13.

planimeters nicht viel nachsteht, ist er doch weit weniger bekannt geworden. Es hängt dies mit dem Grundzuge in Amslers Charakter zusammen, der eben aus seinen Erfindungen nie grosses Wesen gemacht hat. Dazu war er zu wenig Geschäftsmann und gab nicht viel auf den materiellen Erfolg. Seine Stärke lag anderswo und zwar wurzelte sie in dem Bestreben, neben der vielgestaltigen praktischen Tätigkeit doch immer mit der Wissenschaft in Fühlung zu bleiben, von der er ausgegangen ist. Diese war es, die ihn immer wieder zu neuen Erfindungen anspornte. „Dazu gesellte sich eine vorzügliche allgemeine Bildung, eine grosse Leichtigkeit, den Kern einer Sache zu erfassen, selbst in Gebieten, die ihm abseits lagen. Kam er zufällig in ein solches, so interessierte er sich dafür und alsbald begann auch seine geistige Mitarbeit darin. So kam es, dass er in die verschiedensten Gebiete der Technik und des Ingenieurwesens eindrang und sich einen reichen Schatz des Wissens sammelte. Rege Phantasie, ein vorzügliches Vorstellungsvermögen für räumliche Gebilde und Vorgänge, ein seltenes Kombinationstalent und ein scharfer Blick für die Erfordernisse der Praxis, zusammen mit seinem Wissen waren es, die Amsler zum Erfinder stempelten. Er hat sich denn auch stets als solcher betätigt und sein schöpferischer Geist ist erst im hohen Alter zur Ruhe gekommen“.[1])

III.

Es ist schon eingangs bemerkt worden, dass Amsler seit 1849 Mitglied der Schweiz. Naturf. Gesellschaft gewesen ist. Er hat die Jahresversammlungen derselben häufig und gerne mitgemacht, dabei auch gelegentlich Vorträge mit Demonstrationen gehalten. Zuletzt besuchte er diejenige von 1896 in Zürich und hielt in der Sektion für Ingenieurwissenschaften noch einen Vortrag: *„Besprechung einiger hydrologischer Fragen“*. (S. Verhandlg. d. Schweiz. Naturf. Gesellschaft, Zürich 1896, S. 198–202.)

---

[1]) S. A. Amsler, Schweiz. Bauzeitung.

Als sich im Jahre 1872 die *Kantonale Naturf. Gesellschaft in Schaffhausen* rekonstituierte, da trat selbstverständlich Amsler ihr sofort bei und während einiger Jahrzehnte bildete er zusammen mit seinem Freunde, dem ihm im Jahre 1907 im Tode vorausgegangenen Entomologen *Dr. med. G. Stierlin,* den geistigen Mittelpunkt derselben. Von seinen zahlreichen Vorträgen und Demonstrationen, die er im Laufe der Jahre in der Mitte unserer kantonalen Gesellschaft gehalten hat, führen wir die Titel einiger an: Bemerkungen zu dem Vortrage von Dubois-Reymond über die Grenzen der Naturerkenntnis, Das Stereographometer, Orgelpfeifenstudien und über singende Flammen, Das Telephon, Über Wind und Wetter, Wolken und Wolkenmessungen, Über das Alpenglühen, Warum die Katzen immer auf die Beine fallen, Über Hydrologie. Wir sehen also in der Tat, dass Amsler mit Vorliebe auch Fragen der Meteorologie in den Kreis seiner Studien gezogen hat.

Was das „Katzenproblem" anbelangt, so berichtete er darüber, er habe sich schon vor Jahren mit ihm abgegeben. Nun sei er wiederum durch einen Feuilleton-Artikel in der „N. Z. Ztg." angeregt worden, der Frage noch einmal näher zu treten. In diesem Artikel habe es geheissen, die Akademie der Wissenschaften in Paris hätte sich mit ihr in der Sitzung vom 23. Okt. 1894 beschäftigt; die Frage sei aber wegen ungenügender Erklärung auf eine spätere Sitzung zurückgelegt worden. Er — Amsler — glaube nun eine Lösung gefunden zu haben. Dieselbe basiert auf Schwerpunktsbetrachtungen des Körpersystems, das von den gegeneinander beweglichen Teilen Kopf, Rumpf und Beine der Katze gebildet wird.

Den Vortrag *„Über das Alpenglühen"* hielt Amsler auch an der Jahresversammlung der Schweiz. Naturf. Gesellschaft 1894 in Schaffhausen.[1])

---

[1]) Er ist abgedruckt im 39. Bd. (1894) der Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft Zürich.

Von Thun, vom Rigi, vom Stanserhorn und von Beatenberg aus hatte er öfters Gelegenheit, diese prachtvolle Naturerscheinung zu beobachten, und von Anderen liess er während einer längeren Periode solche Beobachtungen von letzterem Orte aus machen. Er konnte dadurch namentlich feststellen, dass am gleichen Abend ein dreimaliges Erglühen erfolgen kann. Amsler sagte in seinem Vortrage, die Ursache der Färbung sei mehrfach nachgewiesen, nicht aber das wiederholte Auftreten derselben. Er führt dieses darauf zurück, dass mit dem Sonnenuntergange Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt und damit die brechende Kraft der Atmosphäre in verschiedenen Höhen sich gegenüber den normalen Verhältnissen ändern und eine Krümmung der Lichtstrahlen, die zuerst nach oben erfolgt, bald nachher nach unten bewirke. In seinen Anschauungen wurde Amsler bestärkt durch eine von ihm s. Z. auf Rigi-Scheidegg beobachtete Fata morgana, einen dreimaligen Sonnenuntergang am gleichen Abend, von welcher Erscheinung er nicht der einzige Zeuge gewesen ist. Es muss nun allerdings bemerkt werden, dass die Theorie schon bald nach ihrem Bekanntwerden nicht ungeteilte Zustimmung gefunden hat, und auch heute scheinen die Akten über dieselbe noch nicht geschlossen zu sein.[1]) Jedenfalls aber behält sie für bestimmte, ausgesprochene Formen des Alpenglühens ihre Richtigkeit.

In der *industriellen Entwicklung* der Stadt *Schaffhausen* darf das Jahr 1866 als ein Wendepunkt bezeichnet werden, indem am 9. April desselben nach langen Vorarbeiten und Mühen das *Wasserwerk* in Betrieb gesetzt werden konnte. Dasselbe ermöglichte die Nutzbarmachung von ca. 500 PS. der Wasserkräfte des Rheins, die vermittelst Seiltransmissionen von den Turbinen am linken Rheinufer auf das rechte, schaffhauserische Ufer übertragen und dort durch Wellen-

---

[1]) S. Maurer, Schweiz. Bauzeitung 1895, Bd. XXV, Nr. 23—26.
Amsler „ „ 1895 „ XXVI, „ 16 und 17.
H. Dufour, Arch. des Sc. phys. et nat. Tome 36 (1896).
Pernter, Meteorol. Optik, Wien 1901—1910, S. 785.

transmissionen abgenommen wurden. Die in ihrer Art bedeutende Anlage[1]) bildete lange Zeit einen Hauptanziehungspunkt für die Ingenieure aller Länder. Der Initiative und der Tatkraft Amslers ist es insbesondere zuzuschreiben, dass das Werk später durch Erbauung des unteren Turbinenhauses auf ca. 2000 PS. erweitert wurde, wobei die technisch merkwürdige Tatsache nicht unerwähnt gelassen werden darf, dass sein Zulaufkanal über dem Abflusskanal des oberen Turbinenhauses gelegen ist.

Amsler sass während vieler Jahre in der Direktion der Gesellschaft, bis 1898 die Werke an die Stadt übergingen welche die mechanische Transmission abbrechen und durch die elektrische ersetzen liess.

Über das damalige Wasserwerk, dessen Geschichte und damit Zusammenhängendes hat er an der 21. Generalversammlung der G. e. P. am 6. Juli 1890 in Schaffhausen in einem wohldurchdachten Vortrage referiert, dessen Titel lautet: *„Die neue Wasserwerkanlage in Schaffhausen und einige darauf bezügliche technische Fragen“.*[2])

Auch bei der Erstellung der Wasserversorgung Schaffhausens mit Hochdruck aus den Quellen des Engestieg kam die überlegene technische Sachkunde Amslers zur Geltung. Überhaupt wurde er bei seinem Bestreben, anderen nützlich zu sein, sehr häufig von Industriellen, Gewerbetreibenden und Behörden um Rat angegangen und nie vergeblich. Verschiedene grössere Fabriketablissemente Schaffhausens sind für ihren Betrieb mit eigenartigen Maschinen ausgerüstet, deren ingeniöse Konstruktion Amsler zu verdanken ist.

---

[1]) Um die Entstehung derselben haben sich namentlich Heinr. Moser auf Charlottenfels und Ch. Moser-Ott, nachmaliger langjähriger Regierungsrat, verdient gemacht. Vor dem Abbruch wurden noch Photographien von ihr aufgenommen, von welchen man in den Bänden LIV und LV der Schweiz. Bauzeitung Reproduktionen findet.

[2]) S. Schweiz. Bauzeitung, XVI. Band 1890.

IV.

Nicht genug mit den bis jetzt besprochenen Leistungen Amslers, er hat auch einen grossen Teil seiner Zeit und Kraft dem Wasserbau, speziell der *Hydraulik* gewidmet. Dieses Gebiet der Technik muss ihn bis in sein hohes Alter interessiert haben. Denn man konnte noch vor wenig Jahren beobachten, wie er durch einen höchst einfachen Versuch die Wassergeschwindigkeit des Rheines zu ermitteln gesucht hat. Amsler verbesserte die *hydrometrische* oder *Pitotsche Röhre* und den *Woltmannschen Flügel* und versah letzteren mit einer elektrischen Registrierung der Umlaufsgeschwindigkeit.[1]) Ferner konstruierte er einen *Präzisions-Gefällsmesser* für kleine Niveau-Unterschiede. Mit dieser exakten instrumentalen Ausrüstung hat er namentlich die Wasserabflussverhältnisse des Rheines bei Schaffhausen als erster gründlich untersucht, und er galt deshalb bald auch auf dem Gebiete der Hydraulik als Autorität. Nicht zu vergessen sind ferner Amslers Studien und Erörterungen über die Tieferlegung des Bodensees und die Korrektion des Rheines zwischen Schaffhausen und dem Untersee[2]). Die Aufstellung der sogenannten *„Schaffhauser Bedingung“*,[3]) einer Lebensfrage für die Stadt Schaffhausen, ist in der Hauptsache wohl die Folge seiner Bemühungen und Energie. In dem letzten Vortrage, den Amsler 1896 in der Naturf. Gesellschaft Schaffhausen über Hydrometrie gehalten hat, wurde diese Angelegenheit von ihm noch einmal einlässlich besprochen und namentlich betont, dass manche Verhältnisse mit Rücksicht auf die technischen, volkswirtschaftlichen und wissenschaftlichen Interessen für ganze Stromgebiete einheitlich geregelt werden sollten.

---

[1]) S. Amsler-Laffon, der hydrom. Flügel mit Zählwerk und elektr. Zeichengebung. Schaffhausen 1877; auch abgedruckt in Carls Repertorium, 14. Band 1878.

[2]) S. Amsler-Laffon, Gutachten über die Abflussverhältnisse des Rheines und des Untersees, 1890.

[3]) „Die sekundliche Wassermenge des Rheines von Stein abwärts darf nach der Regulierung den bis heute erreichten Höchstbetrag von 1062 m³ nicht überschreiten“. S. Schweiz. Bauzeitung v. 10. Aug. 1912.

Dies könne nur durch ein internationales Bureau geschehen. Die Schaffung eines solchen wäre ein dringendes Bedürfnis, damit nicht Übelstände entstehen, die sich kaum je wieder beseitigen liessen.

Natürlich hat Amsler damals nur die Regulierung der Abflussverhältnisse im Auge gehabt. Seither ist nun auch noch die ebenso wichtige Frage ihrer Schiffbarmachung hinzugekommen.

Um Amslers vielseitiger Tätigkeit und namentlich seiner eminenten Begabung für die Lösung von Problemen der praktischen Mechanik völlig gerecht zu werden, müssen wir zum Schlusse noch den grossen Sprung von der *Hydraulik* zur *Waffentechnik* machen. Die älteren Militärs werden sich wohl noch des *„Milbank-Amsler“*-Gewehres, des ersten Hinterladers unserer Armee erinnern. Als im österreichisch-preussischen Kriege von 1866 das Zündnadelgewehr seinen Siegeszug machte, da drängte die Frage der Hinterlader auch in der Schweiz zu einer raschen Lösung. Amsler übernahm in den Jahren 1866 – 1868 die Umänderung des schw. Vorderladers nach seinem Systeme in einen Hinterlader, und als von Amerika die Kunde von der Anwendung der Metallpatronen anstatt der pulvergefüllten Papierhülsen kam, da stellte Amsler für die schweiz. Armee ebenfalls solche Patronen her.

Durch diese militärtechnischen Arbeiten erhielt er auch auf dem Gebiete der Waffentechnik europäischen Ruf, und zwar insbesondere in der Herstellung von *Maschinen für die Fabrikation von Gewehrmunition.* Sie gaben den Anstoss zu seiner Mitwirkung in allen eidgenössischen Kommissionen, welche jeweils die Neubewaffnung unserer Infanterie zu beraten hatten. Öftere Missionen als Folge von ehrenvollen Aufträgen auswärtiger Regierungen führten Amsler nach Wien und St. Petersburg. Von diesen Reisen hat er als scharfer Beobachter manches kulturhistorisch sehr Interessante zu erzählen gewusst.

Politisch ist Amsler wenig hervorgetreten, obschon er während mehrerer Jahre dem Grossen Stadtrate angehörte. Sein Arbeitsgebiet bildete in dieser Behörde die Schule und die industrielle Entwicklung Schaffhausens. Da er auch ein feiner Musikkenner war, dem namentlich die Schöpfungen der alten Meister sehr am Herzen lagen, so galten sein Urteil und sein Rat als Mitglied der Kommission für die Orgel im St. Johann immer als ausschlaggebend. Die Musik hat überhaupt in Amslers Innenleben eine wichtige Rolle gespielt und auf die Feinheit seines Empfindens einen grossen Einfluss ausgeübt.[1]) — Ein grösseres literarisches Werk hat Amsler nicht hinterlassen. Nicht etwa deshalb, weil er nicht mitteilsam gewesen wäre. Im Gegenteil. Aber sobald er eine Aufgabe gelöst hatte, verlor sie für ihn den Hauptreiz, denn sein Erfindergeist drängte ihn immer wieder zu neuen Problemen und Entdeckungen; das Sammeln, Ordnen und Registrieren war nicht nach seinem Geschmack. Suchte man Amsler in seinem Heime auf, um ihn in irgend einer wissenschaftlichen oder technischen Angelegenheit um seinen Rat zu befragen, so fand man ihn immer entweder rechnend oder zeichnend in eine Arbeit vertieft und dazu kräftig rauchend.[2]) Die Störung liess er in seiner liebenswürdigen Art den Besucher niemals merken oder gar entgelten, sondern er ging gleich auf dessen Ideen ein, immer den Kernpunkt der Sache sofort erfassend. Seine geistige Überlegenheit, wenn er das Gefühl einer solchen überhaupt aufkommen liess, äusserte sich dabei nie in einer Form, die verletzend wirkte.

Es konnte natürlich nicht ausbleiben, dass einem solchen Manne viele Ehrungen und Auszeichnungen zuteil werden

[1]) In früheren Jahren wirkte Amsler an seinen häufigen häuslichen Musikabenden selbst mit und zwar als Fagottbläser.

[2]) Es ist wohl nicht nur Zufall, dass in den meisten Bildern von Amsler die „typische Zigarre“ mit aufgenommen ist. Das diesem Nekrolog vorangestellte Bild stammt aus dem 72. Lebensjahre des Verstorbenen und ist, mit verdankenswerter Bewilligung der Redaktion, der Schweiz. Bauzeitung entnommen, 1912, Nr. 2.

mussten. Er nahm sie aber alle hin mit der Gelassenheit bedeutender Männer, ohne sich ihrer jemals zu rühmen. Seine Befriedigung verschaffte er sich von Innen heraus, er suchte und fand sie in der Arbeit und in der Wissenschaft. Diese waren es auch, welche ihn über die trüben Stunden seines Lebens, die auch ihm nicht erspart geblieben sind, hinweggeholfen haben.

Gross ist in erster Linie die Zahl der wissenschaftlichen und technischen Vereine, denen Amsler als Ehrenmitglied angehört hat. Auf der Weltausstellung in Wien 1873 erhielt er ein Ehrendiplom und den Franz-Joseph-Orden; er war Mitglied der Jury bei der elektrischen Ausstellung in Paris 1881, bei der schweiz. Landesausstellung in Zürich 1883 und bei der Weltausstellung in Paris 1889. Die Pariser Akademie sprach ihm 1885 den *Prix de Mécanique,* 1889 den *Prix Monthyon* zu und ernannte ihn 1892 zum „Korrespondierenden Mitgliede". Die *Universität Königsberg* verlieh ihm 1894 bei der Feier ihres 350jährigen Bestandes den Ehrendoktor, und dass die Stadt Schaffhausen ihm das Ehrenbürgerrecht geschenkt hat, wurde schon früher erwähnt.

Amsler hat sich während seines langen Lebens bis in die letzten Jahre immer einer ausgezeichneten Gesundheit erfreut, wie wäre es sonst möglich gewesen, auf so verschiedenartigen Gebieten so Ausserordentliches zu leisten. Die einzige tägliche Erholung, die er sich gönnte, war der Gang ins Kasino zu dem beliebten Skat. Und auch hier zeigte sich seine Eigenart, denn sogar das Spiel war ihm ein Problem. Wie oft wusste er seine Partner — nicht immer zu seinem Vorteile — durch seine gewagten Kombinationen zu verblüffen. Als seine Zeit um war und ihm mit zunehmendem Alter das Gehen allmählich zu beschwerlich wurde, als Gesicht und Gehör, die schon früher geschwächt waren, noch mehr abnahmen, da konnte man seine imponierende Gestalt mit dem mächtigen Haupte und den scharfen, aber freundlich blickenden Augen nicht mehr in den Strassen Schaffhausens sehen, wie man es sonst gewohnt war. Es ist schon eine

Reihe von Jahren her, dass sich Amsler ganz von der Öffentlichkeit in den stillen Kreis seiner Familie zurückgezogen hatte, weshalb er denn auch der jüngeren Generation kaum mehr persönlich bekannt gewesen ist. Nun ist dieses reiche Leben langsam erloschen, die Eiche, welche ihre Wipfel weit über die der Nachbarn erhoben hat, ist gefällt. Doch Amsler wird in dankbarer Erinnerung dauernd fortleben nicht nur in Schaffhausen, seinem engeren Wirkungskreise, sondern in der ganzen wissenschaftlichen und technischen Welt.

Dr. Jul. Gysel.



DR. SAMUEL BIELER

1827 – 1911

Directeur de l'Ecole cantonale vaudoise d'Agriculture

2.

Dr. Samuel Bieler.

1827—1911.

La Société helvétique et la Société vaudoise des Sciences naturelles ont perdu un de leurs membres les plus fidèles, les plus assidus à leurs séances, le Dr. Samuel Bieler, décédé le 5 octobre 1911. Directeur de l'Ecole cantonale vaudoise d'Agriculture ainsi que de l'Institut agricole du Canton de Vaud, Bieler s'était créé au cours de sa longue carrière de très nombreuses amitiés et relations scientifiques, tant en Suisse qu'à l'étranger. Né le 4 novembre 1827 à Genève, il fit ses études dans cette ville sous la Direction de savants comme Alphonse de Candolle, Auguste de la Rive, Daniel Colladon, F. J. Pictet, etc. De 1847 à 1851, nous le trouvons à la célèbre école vétérinaire d'Alfort près Paris. Son diplôme obtenu à Alfort, Bieler vient d'abord se fixer comme vétérinaire à Rolle, puis ensuite à Lausanne, en 1865. Entre temps, de 1852 à 1860, il enseigna à Bière, aux dragons suisses, la connaissance du cheval. Portant un très vif intérêt à la vie militaire, il devint au reste plus tard vétérinaire en chef de la 1re division.

De 1858 à 1866, S. Bieler est chargé du cours de zootechnie à l'Ecole de Bois-Bougy, premier Institut agricole qu'ait possédé le Canton de Vaud. Professeur de zoologie, dès 1868, à l'Ecole industrielle cantonale, il enseigna également la zoologie, dès 1870, aux Cours agricoles institués durant l'hiver à Lausanne pour les jeunes agriculteurs. En 1876, à la mort de G. H. Borgeaud, c'est S. Bieler qui prend la direction des dits cours. Les hautes études ne le laissèrent jamais indiffèrent, aussi le voyons-nous professer à l'Académie

en 1875 et 1876, y donner à plusieurs reprises un cours de microscopie, puis être chargé dès 1871 du cours de zoologie appliquée à l'Université de Lausanne. Pendant une longue période, de 1887 à 1903, le Dr. S. Bieler dirigea enfin l'Institut agricole du Canton de Vaud, auquel il avait voué le meilleur de lui-même. Il créa le musée agricole de l'Institut, qu'il enrichit de pièces de grande valeur, grâce à ses nombreuses relations; il dirigea également la Bibliothèque de l'Institut, qu'il complétait de façon continue et discrète, mettant à disposition de ses collègues, avec l'amabilité et le charme qui lui étaient si particuliers, les volumes qui leur étaient nécessaires.

S. Bieler comprit bientôt l'importance que pouvait jouer une presse bien dirigée et bien inspirée pour la diffusion des connaissances scientifiques dans le monde des agriculteurs. Avec la collaboration des Professeurs J. Dufour et E. Chuard, il fonde en 1888 la *Chronique agricole* du Canton de Vaud, journal qui pendant 15 ans répandit les connaissances agricoles et les résultats des recherches du personnel scientifique attaché à l'Institut agricole vaudois. En 1908, la *Chronique agricole* transformée prend le nom de *Terre vaudoise*, tout en conservant S. Bieler comme rédacteur en chef.

Secrétaire général du Congrès international d'Agriculture à Lausanne, en 1878, Secrétaire central durant plus de 40 ans de la Société vaudoise d'Agriculture et de viticulture dont il avait été un des membres fondateurs, Président de la Société des vétérinaires vaudois, membre honoraire de la Société d'Agriculture de la Suisse romande, membre émérite de la Société vaudoise des Sciences naturelles, associé honoraire de la Société des arts de Genève, Correspondant de la Société de géographie de Genève, Correspondant de la Société nationale d'Agriculture de France, S. Bieler avait été nommé en 1902, à l'occasion de son 75e anniversaire, docteur *honoris causa* de la Faculté des sciences de l'Université de Lausanne.

Bieler exerça d'autre part une grande influence par les nombreuses conférences agricoles et scientifiques qu'il donna

dans toutes les parties du pays, conférences rendues particulièrement intéressantes par les connaissances étendues de notre collègue, sa merveilleuse mémoire, les anecdotes savoureuses qu'il avait recueillies durant sa longue vie. Esprit fin, doué d'un grand bon sens, vulgarisateur remarquable, caractère jovial et optimiste, aussi chrétien très pratiquant, le Dr. S. Bieler ouvrait à chacun les trésors de son inaltérable obligeance et de sa grande expérience. Son nom restera toujours lié au progrès et au développement scientifique de l'Agriculture dans la Suisse romande.

Dr. H. Faes.

Principales Publications de M. le Professeur Dr. S. Bieler.

1856. Sur l'origine de la ferrure (Journal vétérinaire de Lyon).
1864. Instruction sur les subsistances militaires (épuisé).
1865. Vaccine ou Cowpox : Bulletin de la Société romande d'Agriculture.
1866. La peste bovine : Bulletin de la Société romande d'Agriculture.
1866. Le foin nouveau : Bulletin de la Société romande d'Agriculture.
1867 et 1868. Ferrure du cheval : Bulletin de la Société romande d'Agriculture.
1869. De l'enseignement agricole : Bulletin de la Société romande d'Agriculture.
1881. Les pieds panards dans le Bétail à cornes : Chronique agricole vaudoise.
1890. Influence de la nourriture sur le manteau des animaux domestiques : Chronique agricole vaudoise.
1891. Taches blanches de la race d'Hérens : Chronique agricole vaudoise.
1891. Lait cru, lait cuit : Chronique agricole vaudoise.
1891—1892. Congrès agricole international de la Haye : Chronique agricole vaudoise.
1891. Appréciation des reproducteurs de l'espèce bovine : Chronique agricole vaudoise.
1892. Chiens du St. Bernard : Chronique agricole vaudoise.
1893. A propos d'affouragement : Chronique agricole vaudoise.
1893. Emploi du chlorate de potasse comme galactopociétique : Actes Société helvétique des scienc. natur. de Lausanne.
1893—1894. Questions zootechniques : Chronique agricole vaudoise.

1894. Emploi du blé dans l'alimentation du Bétail: Chronique agricole vaudoise.

1894. Origine hongroise des bœufs de la campagne romaine: Chronique agricole vaudoise.

1894. Origine burgonde du Bétail tacheté suisse: Chronique agricole vaudoise.

1895. La fausse côte, problème zootechnique: Chronique agricole vaudoise.

1896. Il y a cent ans, études zootechniques: Chronique agricole vaudoise.

1897. La mamelle de la vache: Chronique agricole vaudoise.

1898. Le développement de l'ossature dans les animaux domestiques, particulièrement chez les élèves de l'espèce bovine: Chronique agricole vaudoise.

1898. Les races suisses de Bétail bovin: Congrès internat. d'Ag. Lausanne.

1899. Les ancêtres de nos animaux domestiques: Chronique agricole vaudoise.

1899. La cheville osseuse des cornes chez les bovidés: Chronique agricole vaudoise.

1900. La fonction du genou dans le mécanisme du cheval de gros trait: Annales de médecine vétérinaire de Bruxelles.

1900. Les marchands d'eau: Annales de médecine vétérinaire de Bruxelles.

1902. Le petit Bétail dans les Alpes: le Globe.

1902. Rendement en lait de vaches de la race vaudoise tachetée rouge: Chronique agricole vaudoise.

1903. Promenade dans le Domaine des mensurations du Bétail: Chronique agricole vaudoise.

1903. Les évolutions du garrot chez quelques animaux domestiques: Chronique agricole vaudoise.

1903. La machoire de la vache, étude zootechnique: Chronique agricole vaudoise.

1904. Sur un ours nain des Alpes grisonnes: Extrait d'un compte-rendu du 6e Congrès internat. de Zoologie à Berne.

1906. L'hygiène des étables: Présenté au IIe Congrès de l'habitation à Genève: Chronique agricole vaudoise.

1907. Recherches scientifiques dans l'Asie centrale: Chronique agricole vaudoise.

1910. La question des Tsevèques: Terre vaudoise.

3.

Kaspar Escher-Hess.

1831—1911.

Am 9. Februar 1831 wurde im Hause zum Brunnen, damals am Fröschengraben, jetzt an der Bahnhofstrasse, der verstorbene Kaspar Escher-Hess geboren. Das Haus zum Brunnen, früher ein Gossweiler-Haus, war vor etwa hundert Jahren an die Escher-Familie übergegangen durch die Verbindung des Grossvaters des Verstorbenen mit der Kleophea Gossweiler. In diesem Hause beendigte K. Escher auch seinen Lebenslauf am 11. Dez. 1911.

Die Eltern des Verstorbenen, Hans Conrad Escher und seine Gattin Frau Anna Kleophea Meier, sorgten für eine treffliche Erziehung des Knaben sowie seiner drei Brüder und zweier Schwestern. Kaspar besuchte die zürcherischen Schulen bis zum untern Gymnasium und wurde dann durch Privatunterricht für den von ihm gewählten Beruf eines Kaufmanns weiter vorgebildet. Im Jahre 1849 verstarb der Vater und es lag nun die Erziehung der zahlreichen Kinder der Mutter allein ob. Glücklicherweise war sie eine sehr einsichtige und energische Frau, die nun mit grösster Hingabe und Selbstaufopferung ihrer Aufgabe oblag. Von ihr gingen denn auch viele von den trefflichen Eigenschaften, die den Verstorbenen ausgezeichnet, namentlich auf diesen Sohn über; so sein emsiger Fleiss, eine ungewöhnliche Selbstbeherrschung, ein weitgehendes Pflichtgefühl und die fromme Gesinnung. Kaspar war auch im Äussern unter seinen Geschwistern am meisten der Mutter ähnlich.

Nach einer kurzen Lehrzeit im väterlichen Handelsgeschäft trat Kaspar seine Fremdezeit an und machte einen zweijährigen Aufenthalt zum Teil in Havre, zum Teil in Liverpool. Bald nach seiner Rückkehr aus der Fremde trat aber eine grosse Veränderung im väterlichen Geschäft ein; dieses, bisher Baumwoll-Handel und -Spinnerei, ging nun zur Floretseide und namentlich Floretspinnerei über. Es richtete zuerst in der Werdmühle, etwas unterhalb des Rennwegtores (etwa in der Gegend der jetzigen Uraniastrasse) eine kleinere Spinnerei ein und später das grosse Etablissement auf dem obern und untern Mühlesteg. Hier verbrachte der Verstorbene die grösste Zeit seines Lebens und widmete dem Geschäft seine volle Aufmerksamkeit und seine schönste Kraft. Im Jahre 1856 unternahm Kaspar Escher, teils zu geschäftlichen Zwecken, teils zu seiner allgemeinen Ausbildung, eine längere Reise nach Ägypten. Er brachte von der Reise eine Menge schöner Eindrücke mit nach Hause und erinnerte sich auch später noch gerne an das von ihm damals Erlebte. Im Frühjahr 1857 vermählte sich der Verstorbene mit Pauline Elisabetha Hess, mit welcher er in glücklichster Ehe lebte. Im Jahre 1907 war es ihm vergönnt, mit seiner Gattin die goldene Hochzeit zu feiern, doch verfiel die damals schon mehrfach Angegriffene in eine schwere Krankheit, die auch jetzt noch andauert, so dass der Verstorbene, der alles tat, um seiner treuen Gefährtin das Dasein zu erleichtern, sie nicht überlebte und sie in ihrem recht hilflosen Zustand unfreiwillig zurücklassen musste. Aus dieser Ehe entsprossen zwei Kinder, eine Tochter und ein Sohn, Herr Dr. A. Escher, Privatdozent, für deren Erziehung und Wohlergehen der Vater stets aufs treueste besorgt war.

Neben seinem Berufe schenkte K. Escher-Hess namentlich den Naturwissenschaften in ihren verschiedenen Zweigen und der Natur, wie sie sich uns tagtäglich darstellt, die grösste Aufmerksamkeit. Namentlich im Hochgebirge war er wie zu Hause, kannte seine Topographie und jeden Berggipfel der mittlern Schweiz aufs genaueste. Ein grosser Genuss

war ihm immer eine kleinere Bergtour, auf welcher er einen oder mehrere Berge erstieg. Nicht sportsmässig wurde aber dabei vorgegangen; er machte seine Besteigungen in aller Stille und sah sich nie veranlasst, sich dabei einer besonderen Kleidung zu bedienen. Er liebte immer das Hergebrachte, wenn es gut war und ging davon nicht ab, ausser wenn er sich davon überzeugte, dass noch etwas Besseres an seine Stelle treten könne. Bei diesen Touren war er immer ein feiner Beobachter der Natur und beachtete und erkannte manches in dem stillen Walten derselben, an dem ein anderer achtlos vorüberging. Auch in der schönen Umgebung unserer Stadt streifte er gerne herum, und es waren ihm auch hier die besondern Merkwürdigkeiten, die die Natur bietet, nicht fremd. Einen besonderen Genuss bereiteten ihm die natürlichen Beleuchtungen der Seegestade wie der Höhen, die unsern See umgeben. Wie gerne schaute er über den Seespiegel hinauf, auch bei trüber Witterung, wenn etwa die Abendsonne zwischenhinein die Rossweid oder die Wäggitaler Berge für kurze Zeit beschien!

Nicht unerwähnt soll hier das Interesse bleiben, das Escher jederzeit dem schweizerischen Militärwesen schenkte. Er war ein tüchtiger und eifriger Milizoffizier im besten Sinn des Wortes; er diente bei der Infanterie und stieg in dieser Waffe vom Unterleutnant bis zum Bataillonskommandanten auf. Letztere Charge besteht nun nicht mehr, indem nun der Major der Bataillonschef ist, während er bis zum Jahre 1875 nach unserer Militärorganisation, als Gehilfe und Stellvertreter dem Kommandanten beigegeben war. K. Escher hat den Namen eines Kommandanten bis zu seinem Tode getragen; es gibt von diesen Kommandanten jetzt nur noch wenige. Er trug ihn mit Ehren und seine Soldaten wussten, dass er sie mit Einsicht und treuer Hingebung führen würde; sie erkannten auch in ihm gewissermassen ihren Vater.

Es mögen hier zwei Episoden aus Kaspar Eschers militärischer Tätigkeit besonders hervorgehoben werden. Im Jahre 1859 war der französisch-österreichische Krieg in Ober-

italien, in welchem die Franzosen den Italienern halfen, Mailand den Österreichern abzunehmen. Nahe der Schweizergrenze kämpften die Garibaldischen Freikorps und die tessinischen Städte waren voll von italienischen Flüchtlingen. Der Kanton Tessin musste daher von unsern Truppen besetzt werden, damit nicht eine Überschreitung unseres Gebietes durch feindliche Abteilungen erfolge und dann auch, um eine Verletzung unserer Neutralität durch die vielen Flüchtlinge zu vermeiden. Von Zürcher Truppen stand unter andern das Bataillon Nr. 9 unter seinem tüchtigen Kommandanten Pfau von Winterthur (später Schloss Kyburg) an der italienischen Grenze. Escher gehörte demselben als Unterleutnant an und hat seine Erlebnisse in diesem Militärdienst im Zürcher Taschenbuch auf das Jahr 1909, als die fünfzig Jahre erfüllt waren, in ansprechender Weise dargestellt. Als Pfau Platzkommandant von Lugano wurde, ernannte er den Leutnant Escher zum Platzadjutanten; so hatte dieser Gelegenheit, in das Treiben der Flüchtlinge hineinzusehen. Einmal — es war in der Nacht vom 31. Mai, als das Bataillon in Ponte-Tresa, Agno und Magliaso disloziert war — entstand Alarm. Sämtliche Truppen der Brigade, unter ihrem Kommandanten, dem Obersten Ott, wurden an der Magliasina aufgestellt; man erwartete, dass das Garibaldische Korps, von den Österreichern verfolgt, die Schweizergrenze überschreite. Doch der Lärm war umsonst, die Garibaldiner kamen nicht, und die Nacht ging ohne einen Zusammenstoss vorüber. Leutnant Escher hatte seine Ruhe nicht verloren, und als der Morgen graute, erwachte in ihm sein lebendiger Sinn für die Schönheit der Natur. Er schrieb in seinen „Erinnerungen“: „An diesem frühen Morgen zeigte sich so recht die Schönheit und poesievolle Stimmung dieser ennetbirgischen Gefilde. Die Vegetation war vom Tau der Nacht erfrischt und Berge und Hügel hoben sich von einem tiefblauen Himmel ab. Von der auf einem Hügel gelegenen Kirche vernahm man das melodische Anschlagen der Glocken. Eine Prozession bewegte sich mit Gesang den Hügel hinauf . . .“

Im März 1871 war der fatale Tonhallekrawall. Die getroffenen Vorbereitungen hatten sich als ungenügend erwiesen. Immerhin hatte man eine Anzahl Ruhestörer in der Strafanstalt im Oetenbach eingesperrt. Sie sollten aber in den folgenden Tagen von ihren Gesinnungsgenossen wieder befreit werden. Für die Nacht des 10. März erwartete man einen ernstlichen Angriff auf die Strafanstalt. Da wurde Bataillonskommandant Escher einberufen und ihm das Kommando über die mit der Bewachung des Zuchthauses betrauten Truppen übertragen. Nicht gerne rückte Escher zu diesem Dienst ein. Sein Bataillon war nicht aufgeboten, der Kommandant musste den Befehl über andere Truppenteile übernehmen. Auch fiel es ihm bei seinem menschenfreundlichen Sinn schwer, mit Gewalt einem Teil seiner Mitbürger entgegentreten und sie vielleicht sogar die Waffen seiner Soldaten fühlen lassen zu müssen. Aber er tat, was ihm die Pflicht gebot. Es kam in der Tat zu einem Angriff auf das Zuchthaus. Zuerst liess der Kommandierende durch einen Offizier den erteilten Befehl mit lauter Stimme verlesen und die Angreifer auffordern, sich zurückzuziehen. Als dies nicht beachtet wurde, liess er eine Salve in die Luft abgeben und erst, als auch dieses Mittel nicht wirkte und die Angreifenden mit einer mächtigen Stange das Eingangstor einzustossen sich anschickten, folgte eine nochmalige Salve. Eine Anzahl der Ruhestörer fiel als Opfer ihres widerrechtlichen und leichtfertigen Verhaltens; die Ordnung war wieder hergestellt.

In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde das Eschersche Geschäft (Hans Kaspar Escher) aufgehoben und das Etablissement auf den Mühlestegen liquidiert. Durch die vielen Erfindungen auf technischem Gebiet waren die Maschinen zum Teil veraltet. Die Firma stand vor der Alternative, entweder sich mit einem grossem Kapitalaufwand ganz neu einzurichten oder das Geschäft aufzuheben. Man entschied sich in letzterem Sinn. Nicht leichten Herzens; denn man kann sich wohl denken, dass gerade unser Kaspar Escher, aber auch seine Associés, sich nur ungern dazu ent-

schlossen, ihre vielen langjährigen Arbeiter zu entlassen. Für unsern Freund war das eine schwere Zeit; er musste sich einen neuen Wirkungskreis schaffen, was ihm später auch gelang. Es war zu einem Teil seine Liebe zur Natur, die ihm nun auf den richtigen Weg half; er warf sich mit Eifer auf das Studium der Geologie, für die er schon längst grosses Interesse gehabt hatte. Ein Hauptgegenstand war nun für ihn auf diesem Gebiete die Entstehung und Herkunft der Nagelfluh und ihrer Findlinge in unserer ostschweizerischen Gegend. K. Escher hat auch Aufsätze über dieses Spezialgebiet publiziert, auch manche Ausflüge zur Erforschung dieser Gesteinsart nach den Kantonen St. Gallen und Appenzell, sowie ins Vorarlbergische unternommen.

In hervorragender Weise aber betätigte sich Escher-Hess nun in wohltätigen und gemeinnützigen Unternehmungen; er wurde auch in einige Behörden, die hier Aufsicht führen, gewählt. Lange Zeit gehörte er der Armenpflege an, und der Waisenhauspflege stand er fast bis zu seinem achzigsten Jahre vor. Mitglied und Vizepräsident der Vorsteherschaft der Pestalozzistiftung in Schlieren aber war er bis zu seinem Tode, ebenso bei der Vorsteherschaft der Sparkasse der Stadt Zürich, und die Geschäfte der zürcherischen Hilfsgesellschaft leitete er als Präsident bis zum 29. November, an welchem Tage er von einem schweren Hirnschlag heimgesucht wurde. Noch andern Vorständen von Gesellschaften gehörte er bis zuletzt an. Überall war er mit seinem ganzen Wesen dabei und leistete treffliche Dienste. Für hilflose Waisen zu sorgen, war für ihn eine Herzenssache, und das Los Armer und Kranker zu erleichtern, dazu führte ihn sein menschenfreundlicher Sinn.

Den Verstorbenen zierte vor allem bescheidenes, einfaches, schlichtes Wesen. Er liebte Gepränge nicht, und am fernsten lag ihm, eigenes Tun und Lassen zu rühmen. Er war konservativ; gleichwohl nahm er lebhaftes Interesse an allen Schöpfungen der Neuzeit und konnte sich für sie erwärmen, wenn er sie als wirklich gut erkannte. Der Ver-

storbene konnte strenge sein, er war es aber namentlich gegen sich selbst; gegen andere mehr nur dann, wenn er es für notwendig hielt. Unwandelbar war sein Pflichtgefühl. Ein frommer Sinn half ihm über vieles Schwere, das ihm das Leben brachte, hinweg, und sein inneres Wesen erschien den ihm Näherstehenden in den letzten Jahren mehr und mehr als geläutert. Er hatte eine gewisse Ruhe, das Gleichgewicht in sich selbst gefunden. K. Escher-Hess war es denn auch vergönnt, trotz zwölftägiger Krankheit seinen Lebenslauf ohne Leiden und Beängstigung und ohne Zweifel auch mit ruhigem Gewissen zu schliessen.

Dr. Conrad Escher.
(„Neue Zürcher Zeitung“.)

4.

Prof. Dr. Philipp Stöhr.

1849—1911.

Sonntag den 5. November starb zu Würzburg Professor Philipp Stöhr, von 1889—1897 Professor für Anatomie an der Zürcher Hochschule. In ihm verlieren seine Universität einen gottbegnadeten Lehrer und Organisator von aussergewöhnlichem Talent, die Wissenschaft einen erfolgreichen Forscher, seine Kollegen und Schüler einen warmherzigen Freund, die Armen und Kranken ihren stillen Wohltäter.

Philipp Stöhr wurde geboren zu Würzburg am 13. Juni 1849. Er besuchte in seiner Vaterstadt Volksschule, Mittelschule und Universität. Im Jahre 1873 erwarb er sich mit der Arbeit „Über den Conus arteriosus der Selachier, Chimären und Ganoiden“ den Doktortitel, im Frühjahr 1874 vollendete er sein medizinisches Studium durch Ablegung des Staatsexamens. Dann verliess er Würzburg, um auf anderen Universitäten seine Ausbildung zu vervollkommnen: Sommersemester 1874 war er bei His in Leipzig; Wintersemester 1874/75 übernahm er eine Assistentenstelle bei Budge in Greifswald, Sommer 1875 eine solche bei Hasse in Breslau. Von dort rief ihn 1877 Kölliker nach Würzburg zurück und übertrug ihm das Prosektorat für vergleichende Anatomie, Histologie und Embryologie. In dieser Stellung habilitierte er sich 1879 mit der Arbeit „Über die Entwicklung des Urodelenschädels“. 1882 übernahm er am selben Institut die Prosektur für menschliche Anatomie und 1884 das neugeschaffene Extraordinariat für topographische Anatomie. 1889 folgte er einem Ruf als Nachfolger H. v. Meyers und

teilweise Freys nach Zürich. Als 1897 Kölliker die Professur für Anatomie in Würzburg niederlegte, bezeichnete er Stöhr als den ihm erwünschten Nachfolger und Mitarbeiter; 1902 trat er an ihn auch die Mikroskopie und die Entwicklungsgeschichte ab.

Stöhrs wissenschaftliche Tätigkeit umfasst ein grosses Gebiet. Ich kann an diesem Orte selbstverständlich nur auf Weniges und auch auf das nur in grossen Zügen eingehen. Er entdeckte die Durchwanderung der weissen Blutkörperchen durch das Epithel der Schleimhäute und studierte sie in einer Reihe eingehender Arbeiten an Mandel und Darm. Dann forschte er nach der Herkunft der Leukocyten, bearbeitete die Entwicklung der Lymphknoten und des adenoiden Gewebes und stellte fest, dass beide sich durch Auswanderung massenhafter weisser Blutkörperchen aus den Blutgefässen in das embryonale Gewebe entwickelten. Er lenkte dabei die Aufmerksamkeit seiner Fachgenossen auf den Einfluss, den zugrunde gehende epitheliale Gebilde auf die Anhäufung adenoiden Gewebes hätten. In allen diesen Arbeiten erwies er sich als Anhänger der Lehre von der Spezifität der Keimblätter, d. h. der Lehre, dass die drei Keimblätter nur ganz bestimmte Gewebe entwickeln können und dass keines das andere in seiner Tätigkeit vertreten kann. Alle lymphoiden Gewebe sind nach ihm Abkömmlinge des mittlern Keimblattes. Diese Grundanschauung zwang ihn zur Bearbeitung der Thymusentwicklung, weil eine Reihe von Forschern diese Drüse als Quelle der Leukocytenbildung angaben und damit den Versuch machten, die weissen Blutkörperchen auch aus dem innern Keimblatt abzuleiten. Die Thymus ist nach ihm eine rein epitheliale Drüse, allerdings mit besonderer Differenzierung der epithelialen Zellen; sie bildet aber zu keiner Zeit den Mutterboden weisser Blutkörperchen. Eine zweite Gruppe grösserer Arbeiten beschäftigt sich eingehend mit dem Bau der Speicheldrüsen und untersucht in erster Linie die Bildung des Sekretes. Die Frage, ob Drüsenzellen nach geleisteter Arbeit zugrunde gehen, oder nur ein Ruhe- und

Erholungsstadium durchmachen, wurde zugunsten der zweiten Möglichkeit entschieden. Andere Einzelarbeiten beschäftigen sich mit dem Bau der Magenschleimhaut, der mikroskopischen Anatomie des Auges, des Gehirns, dann wieder fesselte ihn die Entwicklung der Bauchspeicheldrüse. In seine letzte Zeit fallen wieder mehrere Arbeiten über Bau und Entwicklung unserer Wollhaare; hier bringt er wesentlich Neues über den Durchbruch der Haare durch die Haut und über den Haarersatz. Seine Habilitationsschrift war eine eingehende Untersuchung über die Entwicklung des Urodelenschädels.

In allen diesen Arbeiten fallen die Klarheit der Sprache, die scharf begrenzte Fragestellung, die sichere Führung der Untersuchung und die meisterhaft gezeichneten Figuren auf. Sein Lebenswerk aber war sein Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie, das in erster Auflage 1886 bei Gustav Fischer erschien. Das Buch hat seitdem einen Siegeszug durch das ganze deutsche Sprachgebiet angetreten und ist in alle Kultursprachen übersetzt worden; es liegt heute in 14. Auflage vor. Obwohl die letzten Auflagen alle in 4000 Exemplaren gedruckt wurden, musste jedes zweite Jahr eine neue Auflage erscheinen. Das Lehrbuch gab dem Leser in wunderbarer Klarheit, in nachahmenswerter Kürze und doch vollständig die Lehre von der Zelle, den Geweben und dem mikroskopischen Aufbau der Organe. An jedes einzelne Gebiet schloss sich ein besonderer Abschnitt über die Herstellung der Präparate zu seinem speziellen Studium. Jede einzelne Methode – und es waren deren hunderte – war peinlichst ausprobiert; auf die Minute genau wurde angegeben, wie lange ein einzelnes Organstück, oder ein Schnitt in den verschiedenen Flüssigkeiten, die sie bis zur Fertigstellung zum mikroskopischen Gebrauch zu passieren hatten, verweilen mussten, wie die einzelnen Flüssigkeiten herzustellen, welche Vorsichtsmassregeln anzuwenden seien, kurzum die Angaben waren so sorgfältig, dass auch der Anfänger mit ihnen sofort arbeiten und brauchbare Ergebnisse erzielen konnte. Die sich in immer kürzern Zeitabschnitten drängen-

den Neuauflagen gaben ihm immer wieder die willkommene Gelegenheit, alles aufs neue durchzugehen, neue mit alten Methoden zu vergleichen und jedes neue Forschungsergebnis, war es auch noch so klein, dem Texte einzuverleiben. So ist das Stöhrsche Buch allmählich zu dem Lehrbuch der Histologie geworden, das heute in den Händen eines jeden Studenten und in dem Bücherschatz eines jeden mikroskopischen Laboratoriums zu finden ist, einem Buch, das Schüler, Lehrer und Forscher gleichermassen als unentbehrlich betrachten.

Stöhr war ein Lehrer von Gottes Gnaden. Die Leichtigkeit und Lebhaftigkeit des Sprechens, die strenge Selbstzucht, die fast nie ein Versprechen aufkommen liess, die Klarheit und Einfachheit des Vortrages, die glückliche Wahl der Bilder fesselten jeden Zuhörer. Er war ein Mann, der nicht bloss mit der Zunge, der auch — wenn es not tat — mit Hand und Fuss reden konnte. Man muss ihn in seinem Hörsaal gesehen und gehört haben; in dem Manne lebte in diesem Moment nur der eine Gedanke, wie kann ich das Verständnis meiner Zuhörer erzwingen. Dieser Kampf um den Ausdruck spiegelte sich in seinem Gesichte wieder; der ganze Körper bewegte und krümmte sich und dann kam es heraus in lapidaren Sätzen; da gab es kein noch so schwieriges Problem, keine noch so komplizierte Form, leicht und fast selbstverständlich floss alles aus seinem Munde und wurde so klar, dass auch der Minderbegabte freudig folgen konnte. Sein Kolleg zu hören war ein genussreiches Lernen; ein Nichtaufpassen, ein nur momentanes Abweichen vom Vortrag war unmöglich, der Lehrer packte den Zuhörer und hielt ihn unwiderstehlich bis zum Schlusse fest.

Sein Vortrag wurde durch ein seltenes Dispositionstalent unterstützt. Jede Stunde hatte ihre bestimmte Aufgabe, jede Figur ihren bestimmten Platz, jeder Farbenstrich in ihr eine bestimmte Bedeutung. Das Institut, dem er vorstand, hatte nach seiner Meinung in allererster Linie die Aufgabe, dem Schüler das Beste zu bieten, und erst, wenn das erreicht war,

durfte an eigene Arbeit gedacht werden. Zur Kontrolle und zu besserm Verständnis seines Vortrages hatte er mustergiltige Demonstrationen eingerichtet, da lag kein makroskopisches Präparat auf, das nicht bis in alle Details in sinnreicher Weise bezeichnet war, kein Mikroskop war aufgestellt, das nicht neben sich die genaue mikroskopische Zeichnung des eingestellten Präparates hatte. Als Stöhr 1889 nach Zürich kam und seine Art des Demonstrierens einzuführen begann, musste alles erst neu geschaffen werden, da gab es in den ersten zwei Semestern für ihn keinen freien Sonntag; rastlos und ruhelos wurde gearbeitet, alle Hilfskräfte des Institutes wurden aufs Höchste angespannt und arbeiteten freudig mit, und wenn dann am Samstag durch die gemeinsame Arbeit aller eine Riesendemonstration möglich wurde, dann kamen seine glücklichsten Stunden, wenn er zwischen den sich drängenden Besuchern — es waren sehr häufig ältere Mediziner, junge und alte Kollegen dabei — erklärend und ordnend auf und ab eilen konnte. Als ihn 1897 ein ehrenvoller Ruf in seine Vaterstadt zurückrief, da schied er schweren Herzens von seiner Sammlung und noch schwereren Herzens unterzog er sich der Aufgabe, von neuem anzufangen und die Riesenaufgabe noch einmal auf sich zu nehmen. Nur der Gedanke, dass weitere Räume und grössere Mittel ihm ermöglichten, das Erprobte noch weiter auszudehnen, den Unterricht noch besser zu gestalten, waren ihm Trost und Ermunterung. Und wie hat er die neue Aufgabe gelöst! Die Studiensäle der Würzburger Anatomie sind eine Mustereinrichtung für alle andern Universitäten geworden; sie stellen ein ungedrucktes Lehrbuch der Anatomie dar.

Meine Skizze wäre unvollständig, gedächte ich nicht auch des Menschen Stöhr. In seiner Grabrede schilderte ihn der Würzburger Rektor mit einem Satze, er war ein Mann, kerzengrad und aufrecht, streng wahrhaftig, geistvoll, lebensprühend und von hinreissender Liebenswürdigkeit. Dem unvergesslichen Krönlein, dem er durch innige Freundschaft verbunden war, war er auch darin gleich, dass es für ihn

kein Kompromiss gab; deine Rede sei ja ja und nein nein, nach diesem Grundsatz bestimmte er sein Handeln und, was er für recht hielt, zu dem stand er, mochte daraus folgen, was da wollte. Wen er als unwahr, oder auch nur als halb erfand, dem konnte er seine Meinung so urdeutsch sagen, dass ihm noch tagelang Ohr und Hirn dröhnten. Dem Fernerstehenden erschien er manchmal rauh und doch war sein ganzes Wesen von einem goldigen Humor durchleuchtet, schlug in der scheinbar rauhen Schale ein Herz so liebevoll und so liebebedürftig! Welch ein Freund und Kollege war er, wie zartfühlend konnte er den Schmerzgebeugten trösten und wie genoss er mit den Fröhlichen jede heitere Stunde. Wo er auch später seine Zürcher Freunde traf, stets brachten sie ihm Festtage und stets wusste er auch ihnen die Stunden der Begegnung unvergesslich zu machen. Und wie hing er an Zürich; sein feines Musikverständnis, seine Freude an der Natur machten ihm den Zürcher Aufenthalt zu einem köstlichen Genuss und Jahr für Jahr kehrte er bei uns ein, sich zu verjüngen, wie er sagte. An seine Türe hat selten ein Bedürftiger vergeblich geklopft; regelmässig trafen für seine Zürcher Klienten auch nach seinem Weggange die Geldbeträge ein und am Grabe rühmte der Priester die stille, reiche Wohltätigkeit des Verstorbenen.

Schon in dem letzten Sommersemester mehrten sich ihm die körperlichen Beschwerden; in den Ferien traf ihn ein leichter Schlaganfall; er erholte sich wieder, aber seine Kraft war gebrochen. Im Kreise seiner Freunde traf ihn der zweite tödliche Schlag. Lautlos und schmerzlos sank er um und ist nicht mehr erwacht. Sein Andenken wird in den Herzen seiner Freunde und Schüler fortleben.

Prof. Dr. W. Felix.
(Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich.)

Verzeichnis der von Ph. Stöhr verfassten Schriften.

1. Über den Conus arteriosus der Selachier, Chimären und Ganoiden. Morphol. Jahrb., 1876. (Dissertation.)
2. Zur Entwicklungsgeschichte des Urodelenschädels. Zool. Anz., 1879.
3. Zur Entwicklungsgeschichte des Urodelenschädels. Habilitationsschrift. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1879.
4. Zur Histologie des menschlichen Magens. Sitzungsber. d. Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1880.
5. Über das Epithel des menschlichen Magens. Verhandlungen der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1880.
6. Wirbeltheorie des Schädels. Zool. Anz., 1881.
7. a) Über die Pylorusschleimhaut; b) Über die Haftorgane der Anurenlarven. Sitzungsber. der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. 1881.
8. Zur Entwicklungsgeschichte des Anurenschädels. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1881.
9. Zur Kenntnis des feineren Baues der menschlichen Magenschleimhaut. Arch. f. mikrosk. Anat., 1882.
10. Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfskelettes der Teleostier. Festschrift zur Feier des 300-jähr. Jubiläums d. Universität Würzburg 1882.
11. „Entwicklungsgeschichte“ in A. Ficks Compendium der Physiologie, 3. Aufl., 1882.
12. Zur Physiologie der Tonsillen. Biol. Centralbl., 1882.
13. Über die peripheren Lymphdrüsen. Sitzungsber. der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1883.
14. Über Tonsillen bei Pyopneumothorax. Ebenda 1884.
15. Über Mandeln und Balgdrüsen. Virchows Archiv, 1884.
16. Über Schleimdrüsen. Sitzungsber. der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1884.
17. Über den Bau der Conjunctiva palpebrarum. Ebenda 1885.
18. Beiträge zur mikroskopischen Anatomie des menschlichen Körpers. a) Retina; b) Über die Glashaut des Haarbalges; c) Über den feineren Bau der respiratorischen Nasenschleimhaut. Verhandlungen der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1885.
19. Lehrbuch d. Histologie. Gust. Fischer, Jena. 1. Aufl. 1887, 14. Aufl. 1910.
20. Neues über die Netzhaut. Sitzungsber. der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1888.
21. Über die Lymphknötchen des Darmes. Arch. f. mikrosk. Anat., 1889.
22. Über die Mandeln und deren Entwicklung. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte, Jahrg. 20, 1890.
23. Die Entwicklung des adenoiden Gewebes der Zungenbälge und der Mandeln des Menschen. Festschrift für Kölliker-Nägeli, Zürich, Albert Müllers Verlag, 1891.

24. Über Demonstrationsmittel. Verhandlungen der Anat. Gesellschaft 1891.
25. a) Über das Darmepithel; b) Über periphere Lymphknötchen; c) Über das Pankreas und dessen Entwicklung. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von Merkel-Bonnet, 1892.
26. Die Entwicklung von Leber und Pankreas der Forelle. Anat. Anz., 1893.
27. Über Entwicklung von Hypochorda u. Pankreas bei Rana. Ebenda 1895.
28. Über Hypochorda und Pankreas. Morphol. Jahrb., 1895.
29. Über Randzellen und Sekretkapillaren. Arch. f. mikrosk. Anat., 1896.
30. Über die kleinen Rindenzellen des Kleinhirnes des Menschen. Anat. Anz., 1896.
31. Über die Entwicklung der Darmlymphknötchen. Verhandlungen der Anat. Gesellschaft 1897.
32. Über die Rückbildung von Darmdrüsen im Processus vermiformis des Menschen. Ebenda 1897.
33. Über die Entwicklung der Darmlymphknötchen und über die Rückbildung von Darmdrüsen. Arch. f. mikroskop. Anat., 1897.
34. Über die Rückbildung von Duodenaldrüsen bei der Katze. Sitzungsberichte der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1898.
35. Über die Querschichtung in den Kernen der menschlichen Stäbchensehzellen. Anat. Anz., 1899.
36. Über Rückbildung von Duodenaldrüsen. Festschrift der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1899.
37. Die Entwicklung des menschlichen Wollhaares. Sitzungsber. der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1902.
38. a) Über die Intercellularbrücken zwischen äusserer und innerer Wurzelscheide; b) Über die Entwicklung der Glashaut des menschlichen Haarbalges. Verhandlungen der Anat. Gesellschaft 1903.
39. Entwicklungsgeschichte des menschl. Wollhaares. Anat. Hefte, 1903.
40. Über die Thymus. Sitzungsber. der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1905.
41. Über die menschliche Unterzungendrüse. Ebenda 1905.
42. Über die Natur der Thymuselemente. Anat. Hefte, Bd. 31, 1906.
43. Gedächtnisrede auf Albert von Kölliker. Verhandlungen der Phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg 1906.
44. Über die Schuppenstellung der menschlichen Haare. Ebenda 1907.
45. Die Beziehungen zwischen Universität und Juliusspital. Rektoratsrede 1908.
46. Über die Abstammung der kleinen Thymusrindenzellen. Anat. Hefte, 1910.

O. Schultze. (Anatom. Anzeiger, Bd. 40, S. 554.)

5.

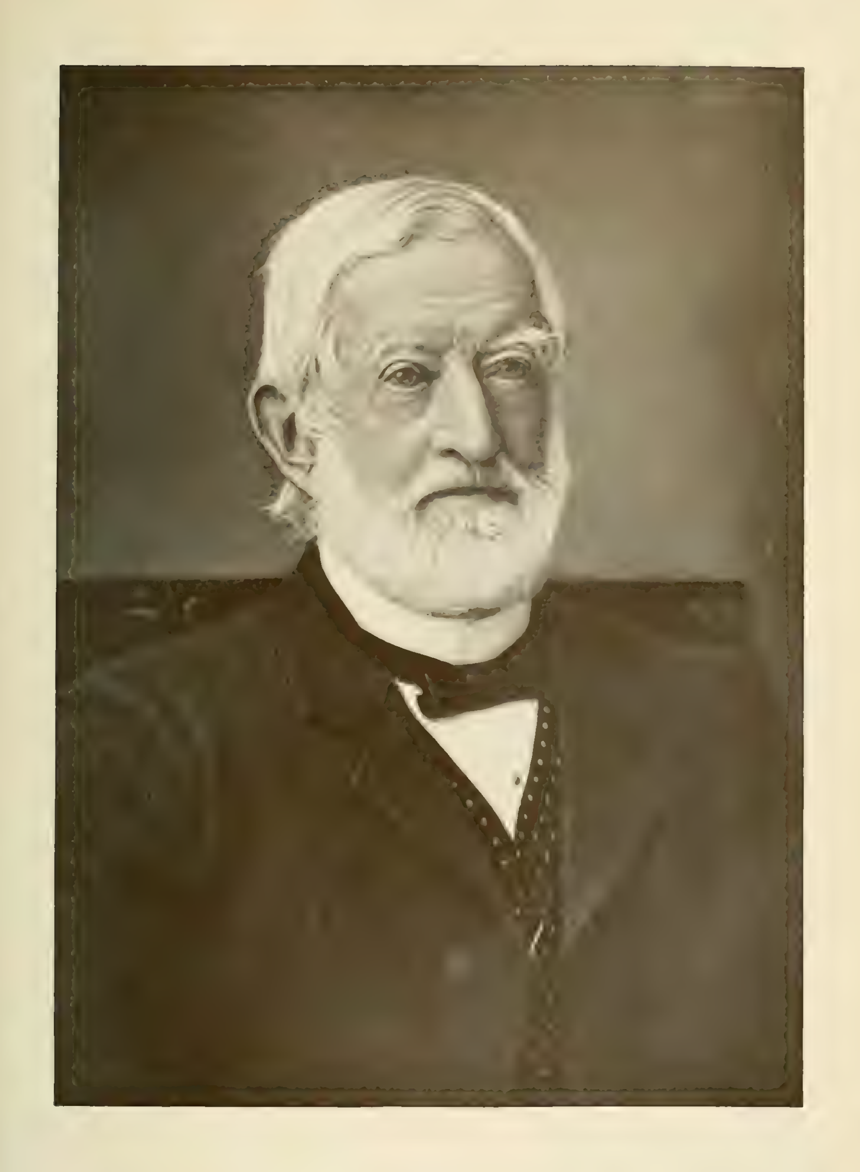
Bernhard Friedrich Studer.

1820—1911.

In der Morgenfrühe des 19. Oktober 1911 starb in Bern nach kurzer Krankheit Herr Bernhard Friedr. Studer im hohen Alter von 91 ½ Jahren. Damit ist nicht nur ein ungewöhnlich langes, sondern auch ein überaus reiches und fruchtbares Leben zum Abschluss gekommene.

Bernhard Studer wurde geboren in Bern am 7. April 1820. Nach Absolvierung der dortigen Schulen widmete er sich dem Apothekerberufe, den schon sein Vater ausübte. Er studierte nach mehrjähriger-praktischer Lehrzeit in Besigheim (Württemberg), Strassburg und Mannheim, an der Universität Bonn und schloss im Jahre 1844 seine Studien mit dem Staatsexamen in Bern ab, wo er zwei Jahre später die väterliche Apotheke übernahm. Neben seiner beruflichen Tätigkeit widmete er einen guten Teil seiner Zeit wissenschaftlichen Arbeiten und der Wirksamkeit in wissenschaftlichen Vereinen und Institutionen.

Schon im Jahre 1844 trat er als Mitglied in die *bernische naturforschende Gesellschaft,* in welcher er sich durch eine mineralogisch-chemische Arbeit, eine Analyse *des Prehnits vom Kap der guten Hoffnung* vorteilhaft einführte. Die Arbeit erschien im Druck im 2. Bande der Mitteilungen der Gesellschaft von 1845. In diesem Jahre liess er sich auch in die schweiz. naturforschende Gesellschaft aufnehmen und war von dieser Zeit ab ein eifriges Mitglied der bernischen Gesellschaft, welcher er 9 Jahre lang die Finanzen verwaltete, und der er stets als Berater mit seiner Erfahrung und seinem



BERNHARD FRIEDRICH STUDER

1820 – 1911

klaren Urteil zur Seite stand. Noch bis in den letzten Winter folgte er den Verhandlungen, regen Anteil nehmend an den Vorträgen und den Vortragenden durch sein Interesse und seine Teilnahme unterstützend.

Bernhard Studer war schon durch seinen Beruf als Apotheker auf das Studium der Naturwissenschaften, namentlich der Chemie und Botanik hingewiesen, aber sein Interesse ging weit über das blosse Berufsinteresse hinaus. Liessen ihm auch seine zahlreichen administrativen Verpflichtungen neben dem Berufsgeschäfte wenig Musse, sich wissenschaftlich zu betätigen, so waren um so mehr seine Bestrebungen danach gerichtet, die naturwissenschaftlichen Gesellschaften, Anstalten und Sammlungen, welche die Unterlage für die wissenschaftliche Forschung bilden, zu fördern und zu mehren, und es geschah dies in glücklicher Weise, da sich hier hoher Sinn für ideale Ziele mit einem ausgesprochenen Talent für administrative, praktische Betätigung vereinigten, unterstützt von einer Klarheit des Geistes, die ihn bis in die letzten Tage seines Lebens nicht verliess.

Sein Vater, Herr Apotheker *Friedrich Studer,* hatte sich bis zu seinem im Jahre 1855 erfolgten Tode mit Aufopferung der Vermehrung und Erhaltung der naturhistorischen Sammlungen der Stadt Bern gewidmet; seine Bestrebungen sollte der Sohn fortsetzen. Im Jahre 1861 trat derselbe in die *Kommission des naturhistorischen Museums,* an deren Arbeiten er sich zunächst als *Schriftführer* und *Kassier* beteiligte. Nach dem Tode des hochverdienten Präsidenten, Herrn *v. Fischer-Ooster,* wurde er vom Burgerrate im Jahre 1876 zum *Präsidenten* gewählt, und als solcher war es ihm vergönnt, im Jahre 1878 den Grundstein zu dem heute stehenden, stolzen Baue des naturhistorischen Museums zu legen. Seinen Interessen für die idealen Ziele der Wissenschaft und seiner Tatkraft ist es zum grossen Teile zu verdanken, dass sich die Burgerschaft zu dem grossen Opfer, das der Bau dieses Museums erforderte, entschloss. Bis zum Ende des Jahres 1910, als die körperlichen Gebrechen ihn dazu zwangen, seine Demission

aus den burgerlichen Ämtern zu nehmen, führte er das Amt des Präsidenten der Museumskommission mit Umsicht und Sachverständnis, aber auch von da an hat er als tätiges Mitglied noch an allen Sitzungen und Beratungen teilgenommen.

Der Botanik, speziell der Kultur der Arzneipflanzen, hatte er schon früh sein Interesse zugewandt, das er neben seinem blühenden Garten auch auf die öffentlichen botanischen Anstalten ausdehnte, namentlich auf den *botanischen Garten.* Seit dem Jahre 1869 gehörte er dessen *Aufsichtskommission* an, und bekleidete das Amt deren *Vizepräsidenten* seit dem Jahre 1876. Neben dem regelmässigen Besuche der Kommissionssitzungen verfolgte er mit regem Interesse die fortschreitende Entwicklung des botanischen Gartens.

Neben seiner beruflichen Tätigkeit in der Praxis, und neben seiner Wirksamkeit in wissenschaftlichen Vereinen und Institutionen fand Bernhard Studer noch Zeit, sich der Allgemeinheit zu widmen. Lange Zeit war er *Mitglied des bernisch kantonalen Sanitätskollegiums.* Im Jahr 1850 wurde er zum *eidg. Stabsapotheker* mit Hauptmannsrang ernannt; und er bekleidete diese Charge, in welcher er 1876 zum Major ernannt wurde, bis zum Jahre 1904.

Ausserordentlich vielseitig war seine Tätigkeit im öffentlichen Leben der Stadt Bern. Er war Mitglied des verstärkten und später des engern *Burgerrates,* dann dessen *Vizepräsident* und endlich dessen *Präsident.* Während dieser ganzen Zeit war er Mitglied zahlreicher Kommissionen in der burgerlichen Verwaltung.

1871 wurde er in den *grossen Stadtrat* gewählt und dann in den *Gemeinderat* berufen. Dem *Grossen Rate* gehörte er von 1878 – 1882 an. Lange Zeit war er Mitglied des *Kirchgemeinderates* und verschiedener *Schulkommissionen.* Dass er daneben an zahlreichen gemeinnützigen Werken mitarbeitete, versteht sich von selbst. Herzensgüte und mannhaftes Wesen zeichneten ihn zeitlebens aus.

Auch in seinem Berufe als Apotheker stellte Bernhard Studer seinen Mann. In allen beruflichen Vereinen und

Verbänden stand er an der Spitze, und immer wurde bei ihm Rat geholt und aus dem Schatze seiner reichen Erfahrung geschöpft. Auch nachdem er seine Apotheke im Jahre 1877 seinen beiden ältern Söhnen abgetreten hatte, blieb er bis zu seinem Ende in reger Fühlung mit seinem Berufe, mit regem Interesse dessen Fortschritte und Veränderungen verfolgend.

Schwere Schläge sind Bernhard Studer nicht erspart geblieben, seine geliebte Frau, seine vier Söhne, alle seine Freunde und Altersgenossen sah er ins Grab sinken, und trotzdem vermochte keiner dieser Schläge ihn zu beugen. In seinem idyllisch gelegenen Gute „La Prairie", das wie eine Oase mitten in dem sich modern entwickelnden Bern liegt, war ihm ein sonniger Lebensabend, umgeben von der Liebe seiner Tochter und zahlreicher Enkel und Urenkel, beschieden.

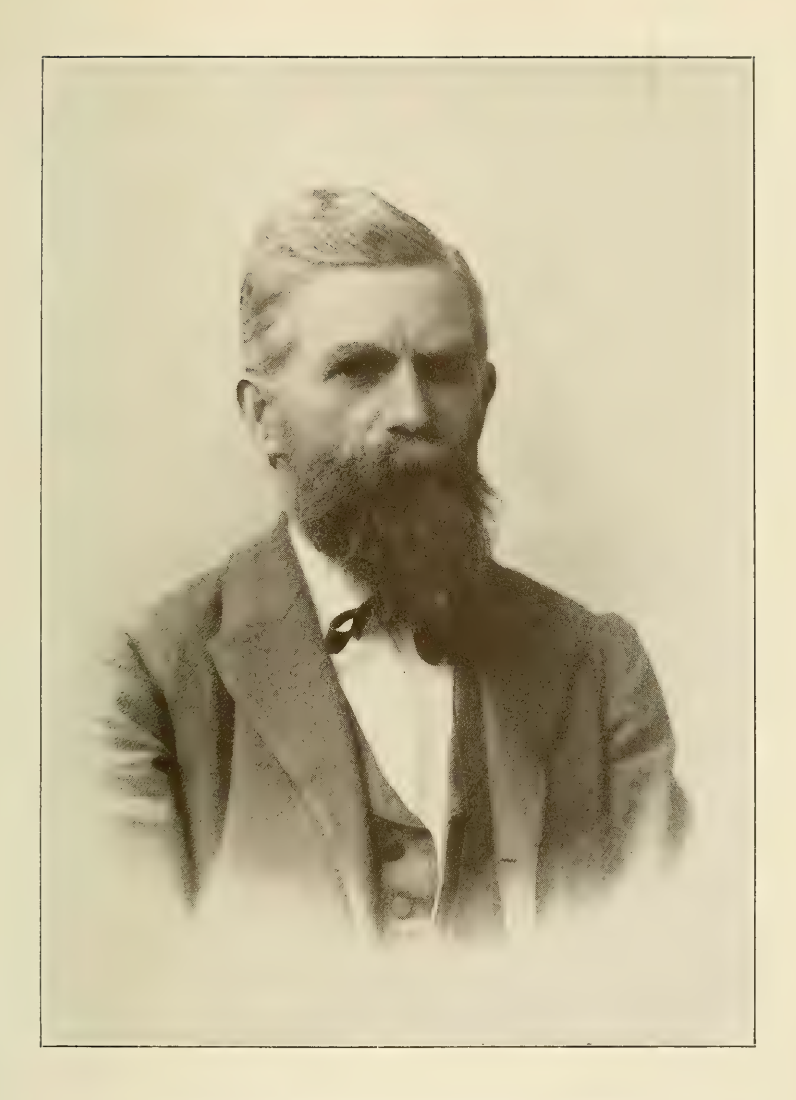
6.

Prof. Dr. Heinrich Friedr. Weber.

1843–1912.

Heinrich Friedrich Weber wurde geboren am 7. November 1843 als einer der sechs Söhne eines Kaufmanns in dem Städtchen Magdala bei Weimar. Er starb am 24. Mai 1912, nachdem er 47 Jahre der Wissenschaft und 37 Jahre unserer Schule gewidmet hatte. Nachdem er seine Vorbildung im Gymnasium in Weimar erhalten hatte, studierte er an der Universität Jena Mathematik, Physik und Philosophie unter Snell, Schäffer, Abbe und Kuno Fischer. Da unter seinen Lehrern kein Mathematiker von grösserem Talente sich befand, ging er eine Zeitlang mit dem Gedanken um, sich der Mathematik zu widmen, da er sich in dieser Disziplin überlegen fühlte, kehrte dann aber zur Physik zurück.

In Abbe hatte er eines der schlagendsten Beispiele vor Augen, von dem, was das oft gepriesene Zusammenwirken von Wissenschaft und Technik vermag. Hat doch Abbe es vollbracht, von der Theorie aus die berühmte Jenaer Industrie der optischen Instrumente ins Leben zu rufen, und so fast allein das zu erreichen, was in andern Gebieten das Werk einer Generation ist. Kein Wunder, wenn mit einem solchen Vorbild der Mann, der sich in hohem Masse im Besitze gerade der Gaben fühlte, die sich so glänzend bewährt hatten, ein grosses Zutrauen schöpfte in die Tragweite des Werkes, das ein einzelner, nur auf eigene Kraft sich stützend, mit energischem Willen und rastloser Arbeit vollbringen kann. Dieses Zutrauen hat Weber nie im Stich gelassen, es ist die Triebfeder seines Lebens, die Quelle seiner schönsten Erfolge.



PROF. DR. HEINRICH FRIEDRICH WEBER

1843 – 1912

Auch Kuno Fischer hatte auf die Ausbildung seines Geistes einen tieferen Einfluss. Der wohl orientierte und klare Darsteller der verschiedenen philosophischen Systeme überbrückte für den scharf denkenden jungen Gelehrten die Kluft zwischen Philosophie und Wissenschaft, die vielfach die vorhergehende Generation getrennt hatte. Und so kam, einige Jahre später, Weber zu Helmholtz, vorbereitet, den grossen Forscher, der in physikalischer und erkenntnistheoretischer Beziehung gleich hoch steht, vollständig zu würdigen.

Im Juni 1865 erhielt er den ersten Preis für die Lösung einer mathematischen Preisaufgabe. Im August desselben Jahres bestand er die Doktorprüfung mit einer Abhandlung über: Neue Probleme der Diffraktionstheorie des Lichtes. Während vier Jahren war er sodann Privatlehrer der Söhne des Mitgliedes der Ersten badischen Kammer, Dennig, in Pforzheim. Während dieser Zeit arbeitete er unter der Leitung von Kirchhoff weiter und publizierte eine Studie über Plateaus Anorthoskop.

Von Anfang 1870 war Weber Assistent der Physik an der Karlsruher Polytechnischen Schule unter G. Wiedemann. Als Helmholtz im Frühjahr 1871 die Berliner Professur antrat, wurde Weber von ihm zu seinem ersten Assistenten ernannt. Als solcher half er ein provisorisches Laboratorium einzurichten und wurde mit den physikalischen Arbeiten der Studierenden betraut. In den Aufenthalt in Berlin fällt der Anfang seiner bekannten Arbeit über die spezifischen Wärmen.

Im Frühjahr 1874 wurde ihm die Professur für Physik und Mathematik an der Kgl. Württembergischen Akademie Hohenheim übertragen. Als er dort eines Tages unter seinen Schülern einen ältern kleinen Herrn bemerkte, kümmerte er sich nicht viel um ihn, war aber nicht wenig erstaunt, als dieser ihn unmittelbar nach der Vorlesung fragte, ob er eine Professur in Zürich annehmen wolle. Es war der ehemalige Schulratspräsident Kappeler, der bei der Berufung neuer Kräfte nur auf sein direktes persönliches Urteil Rücksicht nehmen wollte und sich inkognito eingeschlichen hatte.

In demselben Jahre, 1875, in welchem er nach Zürich übersiedelte, heiratete er Anna Hochstetter, die Tochter des Oekonomierates in Hohenheim. Es war der Anfang eines glücklichen Familienlebens, in welchem der sich mit Aufopferung seiner Aufgabe widmende Gelehrte die gewünschte Ruhe und Erholung fand. Er hatte zwar das Unglück, eine von seinen drei Töchtern durch den Tod zu verlieren, kein Leben bleibt vom Schmerze verschont. Aber er hatte die Genugtuung, die Laufbahn seiner fünf Söhne, dank der von ihnen ererbten Arbeitskraft und Begabung, sich in erfreulicher Weise entwickeln zu sehen. Herr Dr. Oskar Weber ist Chemiker in Griesheim a. M.; Herr Dr. Friedrich Weber Geologe, er ist mehrere Jahre für die Schweiz. geologische Kommission tätig gewesen, dann in der Türkei und in den Sunda-Inseln. Herr Ingenieur Ernst K. Weber ist Bauingenieur und Astronom, als solcher Teilnehmer an einer anderthalbjährigen Expedition durch Nordostsibirien; jetzt im Transkaukasus als Direktor einer seismischen Station. Herr Dr. Richard Weber ist Arzt. Helmut Weber studiert Medizin an der Universität Jena.

Das Ereignis, welches in der Laufbahn des Verstorbenen eine besonders hervorragende Rolle gespielt hat, ist der Bau des physikalischen Instituts. Um dieses Moment voll zu würdigen, ist es notwendig, sich in Gedanken in die Zustände der Zeit seiner Entstehung zurück zu versetzen und so rasch sind die Fortschritte gewesen, dass nach der kurzen Spanne Zeit von 25 Jahren dies schon nicht mehr ein leichtes ist. An der Pariser Ausstellung, im Jahre 1878, war mit der Jablochkowschen Kerze der Wechselstromlichtbogen zum erstenmal erschienen. Aber der Wechselstrom war noch ein wildes Kind, mit dem man nicht recht fertig wurde. Die erste Kraftübertragung, in welcher es gelang, einen höhern Wirkungsgrad zu erreichen, und deren Untersuchung unter der Leitung von Professor Weber stattfand, wurde von der Maschinenfabrik Oerlikon im Jahre 1886 zwischen Kriegstetten und Solothurn ausgeführt. Sie überbrückte die für

die jetzigen Begriffe sehr mässige Distanz von 8 Kilometer und charakteristisch ist, dass sie Gleichstrom benutzte. Der Transformator war nämlich erst ein Jahr vorher, 1886, von den Ingenieuren der Firma Ganz in Budapest ins Leben gerufen worden.

Es hatte damals also die Konstruktion der elektrischen Maschinen noch nicht den Löwenanteil am Maschinenbau, den sie jetzt besitzt. Aber Weber teilte mit wenigen seiner Zeitgenossen den prophetischen Blick in die Sachen, die da kommen sollten. Er wollte die Schule nicht mit einem kleinern Institut ausgerüstet wissen, wie es damals den Bedürfnissen des wissenschaftlichen Unterrichtes entsprochen hätte, sondern mit einer Anstalt, welche der kommenden Entwicklung der Elektrotechnik gewachsen wäre. Aber er hatte manch harten Kampf zu bestehen, bis es ihm gelang, seiner Überzeugung Geltung zu verschaffen. Den Triumph brachte die zufällige Anwesenheit in Zürich eines der bedeutendsten Männer unter den Begründern der Elektrotechnik. Es war ein historischer Moment, als, in einer Zusammenkunft zwischen dem Präsidenten des Schulrates, Kappeler, unserm verehrten Kollegen Geiser als Direktor der Schule, Prof. Weber die entschiedene Zusprache des anwesenden Werner Siemens den Ausschlag gab.

Die Pläne des Instituts wurden im Jahre 1886 durch Bundesbeschluss genehmigt und im Herbst 1900 wurde das neue Institut bezogen, fast gleichzeitig also mit dem berühmten Versuch der Kraftübertragung zwischen Laufen und Frankfurt. Dieser Versuch, über welchen Prof. Weber referierte, ist ein Wendepunkt der Elektrotechnik. Hier siegten gleichzeitig der Dreiphasenstrom, der Transformator und die Übertragung der elektrischen Energie auf grosse Distanzen. Das Institut stand eine Reihe von Jahren einzig in seiner Art da und wurde erst später zum Teil mit grössern Hilfsmitteln nachgeahmt.

Wenden wir uns den von Prof. Weber im Laufe der 47 Jahre seiner Tätigkeit publizierten Arbeiten zu, deren Liste in Gruppen nach dem Inhalt geordnet, sich am Schlusse findet.

Es würde zu weit führen, alle diese Arbeiten zu besprechen; es sei mir daher gestattet, nur auf einige derselben einzugehen. In der Abhandlung über die Entwicklung der Lichtemission glühender fester Körper untersucht er, durch gewisse Eigentümlichkeiten in dem Verhalten der Glühlampen aufmerksam geworden, die tiefste Temperatur, bei welcher die Lichtemission eben anfängt. Es hatte Draper angegeben, dass alle Körper zu derselben Temperatur (525 Grad) anfangen, sichtbares Licht zu emittieren, und zwar dass diese Emission mit dunkelrot anfange. Weber zeigte, dass die Emission bei einer viel tieferen Temperatur bemerkbar wird, wenn man mit vollständig ausgeruhtem Auge in der absoluten Dunkelheit beobachtet. Sie beginnt bei 400 Grad oder schon etwas unterhalb; nach der Stelle, die das zuerst erscheinende Licht einnimmt, wenn man es spektral analisiert, ist es grüngelb. Aber das Auge hat dabei keine Farbenempfindung. Um das Gesehene zu beschreiben, fand Weber die ausdrucksvollen Worte: Gespenstergrau, Düsternebelgrau. Durch diese Arbeit waren also die Eigenschaften der Strahlung in einem wichtigen Punkte richtiggestellt.

Es war mit dem raschen Aufschwung der Beleuchtungstechnik die wissenschaftliche Erforschung der Gesetze der Strahlung ein sehr aktuelles Problem geworden. So kam es, dass im Jahre 1888 mit seinen Untersuchungen über die Strahlung Prof. Weber eine Lösung des Problems brachte; es war allerdings nur eine provisorische, denn die Behandlung dieses ausgedehnten Gebietes ging über die Kraft des einzelnen hinaus; erst die Kollektivarbeit eines ganzen Institutes, der Physikalischen Reichsanstalt, brachte etwa zehn Jahre später die vollständige Beantwortung. Aber schon mit seiner provisorischen Formel gewann Weber eine tiefere Einsicht in die Wirkungsweise der elektrischen Glühlampe.

Eine weitere Arbeit Webers, welche für eine Seite seiner Tätigkeit charakteristisch ist, führt den Titel: Der absolute Wert der Siemensschen Quecksilbereinheit. Weber gehörte zu der Gruppe von bedeutenden Männern, die gegen Ende

des letzten Jahrhunderts den Übergang zwischen der Messtechnik der Laboratorien und den Bedürfnissen der emporstrebenden Elektrotechnik vermittelt haben. Zu diesen Männern gehörten Lord Rayleigh, Lord Kelvin, mit welchem Weber bis zu dessen Tod freundschaftliche Beziehungen gepflegt hat, Silvanus Tompson, Mascart, Helmholtz, Kohlrausch, Roit, und andere. Schon in einer solchen Reihe genannt zu werden, ist eine Ehre. Durch die gemeinsame Arbeit dieser Begründer entstand das handliche Werkzeug des gegenwärtigen Massystems, welches nicht nur jedem Ingenieur geläufig ist, sondern tiefere Schichten der technisch geschulten Bevölkerung durchdrungen hat. Die Arbeit der neuen Bestimmungen geschah in den Laboratorien der Institute. Sie wurde zusammengetragen und diskutiert in einer Reihe von historisch gewordenen Kongressen. So war Weber im Jahre 1883 in Wien, 1889 in Paris, 1891 in Frankfurt, 1900 wieder in Paris und schliesslich vor vier Jahren am Londoner Kongress, welcher die Entwicklung der elektrischen Einheiten bis zu einem gewissen Abschluss gebracht hat.

Es sei schliesslich noch einer der ersten Arbeiten Webers etwas ausführlicher gedacht, nämlich der Bestimmungen der spezifischen Wärmen der Elemente Kohlenstoff, Bor, Silizium bei verschiedenen Temperaturen. Gleich nach den ersten genauen Bestimmungen der spezifischen Wärmen war den Physikern Dulong und Petit eine sehr merkwürdige Beziehung aufgefallen, welche besagt, dass es gleichviel Wärme kostet, um die Temperatur der verschiedensten Atome um einen bestimmten Betrag zu erhöhen. Offenbar war dieses Gesetz der Ausdruck einer wichtigen noch verborgenen Eigenschaft der Materie. Aber drei sehr ausgesprochene Ausnahmen störten den schönen Zusammenhang. Weber machte zuerst die Bemerkung, dass die drei Elemente Kohlenstoff, Bor, Silizium, deren spezifische Wärme viel kleiner ausgefallen war als das Gesetz es verlangte, auch eine ungewöhnlich stark mit der Temperatur anwachsende spezifische Wärme besitzen. Dies führte ihn dazu, die Versuche bis zu sehr hohen Tem-

peraturen, über 1000 Grad, auszudehnen. Bei diesen ordneten sich die widerspenstigen Substanzen in das Gesetz ein; die Ausnahme, welcher man ratlos gegenüberstand, war verschwunden. Jedoch die Auffindung der tieferen Bedeutung des Dulong und Petit'schen Gesetzes machte keine weiteren Fortschritte, bis im Jahre 1905 eine Publikation von Einstein nochmals die Aufmerksamkeit der gelehrten Welt auf die Weberschen Versuche lenkte. Inzwischen waren in der Naturphilosophie neue Begriffe, neue Formen des Denkens, würde man gerne sagen, aufgetaucht. Mit dem Elektron hatte die begrenzte Teilbarkeit der Elektrizität ihren Einzug gehalten, und an sie anknüpfend, hatte Plank die begrenzte Teilbarkeit der Energie selbst eingeführt, ohne welche das Strahlungsgesetz unverständlich ist. Einstein hatte den Mut, diese begrenzte Teilbarkeit der Energie von den Strahlungsvorgängen in die gute alte Mechanik der materiellen Körper überzuführen und der Erfolg war ein ganz überraschender. Es kam gerade der Verlauf der spezifischen Wärmen heraus, den Weber dreissig Jahre vorher bei den Ausnahmekörpern beobachtet hatte. Seitdem ist die Frage durch neue Messungen bei sehr tiefen Temperaturen wieder aufgenommen worden. Es hat sich gezeigt, dass bei diesen die Ausnahme zur Regel wird. Alle Körper besitzen, wenn man sie zwischen genügend weiten Temperaturgrenzen beobachtet, das, was man den Weberschen Verlauf der spezifischen Wärmen nennen könnte. Es ist gewiss ein erhebender Anblick, die Leistung des gewissenhaften Forschers noch nach seinem Tode mit den Fortschritten der werdenden Wissenschaft verflochten zu finden.

Das Lebenswerk Webers ist aber mit der Beschreibung seiner wissenschaftlichen Arbeiten lange nicht erschöpft. Er war vor allem ein unvergleichlicher Dozent. Sein gleichzeitig eleganter und präziser Vortrag übte auf alle, die ihn genossen hatten, einen unvergesslichen Eindruck aus. Für einen, der bei Weber gehört hatte, war die Physik Gegenstand einer Offenbarung. Sie war nicht mehr eine tote Wissenschaft, sie war von ihm ins Leben gerufen worden. Und zwar kam

dieses Leben nicht her von Erläuterungen über die Ziele seines Strebens, denn über allgemeine Gesichtspunkte pflegte er sich knapp auszudrücken, sondern es strahlte aus seiner ganzen Handlungs- und Darstellungsweise aus. Dieselbe suggestive Wirkung wie sein Vortrag übte auf die Studierenden seine aussergewöhnliche Arbeitskraft aus. Er ging eben mit dem Beispiel voran. Es kam vor, dass er den einen oder den andern seiner Schüler mit einem raschen Worte ermahnte: Es ist sehr leicht, etwas zu werden, aber früh aufstehen muss man! Es konnte niemand entgehen, dass er früh morgens der erste im Laboratorium war und es als der letzte abends verliess. Auch am Sonntag gönnte er sich meistens keine Rast, und während der Ferien setzte er die Arbeit fort, bis die Anzeichen dauernd guter Witterung vorlagen. Alsdann machte er sich rasch auf den Weg zu einem kurzen Aufenthalt nach dem beliebten Pontresina.

43 bei ihm ausgeführte Doktorarbeiten sind vorgefunden worden, und es ist anzunehmen, dass diese Sammlung nicht ganz vollständig ist. Es seien hier von seinen Schülern nur einige genannt, welche im Lehramt und in der Wissenschaft ihre Betätigung gefunden haben. So finden wir Prof. Zehnder in Berlin, Prof. Rössler in Danzig, Ch.-Ed. Guillaume, Dir. adj. du Bureau Internat. des Poids et Mesures in Sèvres, Palaz und Landry, Professoren in Lausanne; Ch. Eug. Guye, Professor in Genf, Direktor Tuchschmid in Aarau, Prof. Gruner in Bern, Lombardi, Direktor des Elektrotechnischen Instituts in Neapel; Prof. Guinand am Technikum in Biel; Prof. Blattner am Technikum in Burgdorf, Prof. Kopp in St. Gallen, und viele andere, worunter eine grössere Zahl seiner Kollegen der Zürcher Technischen Hochschule.

Unter den vielen Leistungen von Prof. Weber dürfen die Dienste, die er der Meteorologie geleistet hat, nicht unerwähnt bleiben. Schon in Karlsruhe redigierte er eine Reihe von Jahrgängen der Beobachtungen des badischen meteorologischen Stationsnetzes in mustergültiger Weise. Seit 1881 war er Mitglied der Eidg. Meteorol. Kommission, seit 1902 ihr Vizepräsident und seit 1910 Präsident.

Sicherlich kann in einer solchen kurzen Darstellung nur ein abgeschwächtes Bild eines so reich ausgefüllten Lebens gegeben werden. Sein Ende ist mit seinem Leben in Einklang. Zwei Tage vorher war er noch mit ungebrochener Kraft an der Arbeit. Während der letzten Stunden der Krankheit kehrten seine Gedanken fortwährend zu seiner Arbeit, zu seiner Pflicht, zu seiner Lebensaufgabe zurück. Ein solches Ende kann beneidet werden. Il est mort au champ d'honneur.

Dr. P. Weiss.
(„Neue Zürcher Zeitung".)

Publikationen von Prof. Dr. Weber.

Optische Arbeiten:

1865. Dissertation Jena. Neue Probleme der Diffraktionstheorie des Lichtes.

1867 (?). Crelle' Journal (?) Theorie des Anorthoskops und der anorthoskopischen Figuren.

1879. Die wahre Theorie der Fresnelschen Interferenzerscheinungen. Z. Naturf. Ges. 1879. Wied. Ann. 8. 1879.

1887. Die Entwicklung der Lichtemission glühender fester Körper, Sitz. Berl. Akad. 28, 1887. Wied. Ann. 32, 1887.

1888. Untersuchungen über die Strahlung. Sitz. Berl. Akad. 37, 1888.

1892. Allgemeine Theorie des elektrischen Glühlichtes. Ber. Frankfurt. Ausstellung 1892.

Kalorische Arbeiten:

1872. Die spezifische Wärme des Kohlenstoffs. Pogg. Ann. 1872.

1874. Die spezifische Wärme der Elemente Kohlenstoff, Bor und Sizilium. Pogg. Ann. 154, 1874.

1879. Untersuchungen über die Wärmeleitung der Flüssigkeiten. Z. Naturf. Ges. 1879. Wied. Ann. 10, 1880.

1880. Die Beziehung zwischen dem Wärmeleitungsvermögen und dem elektrischen Leitungsvermögen der Metalle. Z. Naturf. Ges. 1880.

1885. Das Wärmeleitungsvermögen der tropfbaren Flüssigkeiten. Wied. Ann. 38, 1885.

Diffusion:

1878. Untersuchungen über das Elementargesetz der Hydrodiffussion. Z. Naturf. Ges. 1878. Wied. Ann. 7, 1878.

Elektrische Arbeiten:

1877. Absolute elektromagnetische und kalorische Messungen. Z. Naturf. Ges. 1877.

1878. Die Induktionsvorgänge im Telephon. Z. Naturf. Ges.

1884. Der absolute Wert der Siemensschen Quecksilbereinheit. Broschüre, Zürcher & Furrer, Zch. 1884.

1886. Kritische Bemerkungen zu den neuen Entdeckungen von Hughes über die Selbstinduktion in metallischen Leitern. „Zentralblatt für Elektrotechnik", 1886.

1886. Die Selbstinduktion bifilar gewickelter Drahtrollen. Sitz. Berl. Akad. 28, 1886.

1887. Zur Theorie der Wheatstoneschen Brücke. Wied. Ann. 30, 1887.

1897. Berücksichtigung der Formen der Wechselstromspannungen und Wechselstromintensitäten bei den Messungen von Kapazität und Selbstinduktion mittelst Wechselstrom. Wied. Ann. 63, 1897.

Technisches:

1883. Schweizerische Landesausstellung in Zürich, Gruppe 32: Physikalische Industrie, Bericht.

1887. Die Leistungen der elektrischen Arbeitsübertragung zwischen Kriegstetten und Solothurn. Z. Naturf. Ges. 1887.

1894. Energie-Übertragung Lauffen-Frankfurt (ausgeführt 1891), Ber. der Frankf. elektrot. Ausstellung, 1891.

1897. Gutachten über die höchst zulässige Wechselstromspannung in Kontaktleitungen für elektrische Bahnen (mit G. Kapp, Silvanus P. Thompson), 1897.

1900. Gutachten über die Abnahmeversuche vom Januar 1900 an einer 1000 Kw.-Dampfturbine und Alternator von C. A. Parsons in Newcastle (mit Lindley und Schröter), 1900.

1902. Mitwirkung an dem Bundesgesetz betreffend die Schwach- und Starkstromanlagen.

7.

Prof. Dr. E. Schulze.

1840—1912.

E. Schulze zählt mit vollem Recht zu den Mitbegründern der neuen exakten biochemischen Forschung; seine Arbeiten auf pflanzenchemischem Gebiete sind mustergültig und enthalten eine Reihe von Gedanken, die zur weitern erfolgreichen Forschung auf diesem Gebiete anregen.

Dr. Ernst Schulze, Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich wurde am 31. Juli 1840 in dem Flecken Bovenden bei Göttingen als Sohn des Oberamtmannes Schulze geboren. Im Jahre 1858 studierte Schulze in Göttingen unter Wöhler Chemie und verbrachte auch ein Semester bei Bunsen in Heidelberg. 1861 war er als Assistent am Chemischen Institut in Jena bei Lehmann und später bei Geuther tätig. Seine wissenschaftliche Tätigkeit beginnt an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Weende unter der Leitung Hennebergs. 1871 wurde Schulze zum Leiter der neugegründeten Versuchsstation in Darmstadt ernannt. Schon während seiner Tätigkeit in Weende hatte er die Aufmerksamkeit des Eidgenössischen Schulrates auf sich gelenkt und so wurde er im Juni 1872 nach Zürich berufen, wo er nun 40 Jahre erfolgreich tätig war.

Im Jahre 1886 verheiratete sich Schulze mit Johanna Krämer, der Tochter des Dr. E. Krämer, Professor für landwirtschaftliche Fächer an der Eidgenössischen Technischen Hochschule. Der Ehe entsprossen zwei Töchter.

Schulze war langjähriges Mitglied der Deutschen Chemischen, der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, der Gesellschaft Schweizerischer Landwirte und ein ständiger

Mitarbeiter der Zeitschrift für physiologische Chemie. Für seine Forschungen auf pflanzenchemischem Gebiet wurde ihm im Jahre 1885 die silberne Liebig-Medaille verliehen. Eine Untersuchung über die stickstoffreien Reservestoffe der Samen von Lupinen wurde mit einem Preis der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen gekrönt. In den neunziger Jahren liess ihm der russische Zar ein prachtvolles Geschenk, als Anerkennung für die den russischen Mitarbeitern geleistete Unterstützung, überreichen. Anlässlich seines 70. Geburtstages vor zwei Jahren wurde er zum Dr. med. honoris causa der Universität Heidelberg promoviert.

Von der vielseitigen Forschungsrichtung Schulzes gibt die Zusammenstellung seiner Arbeiten das beste Zeugnis. Ich will hier nur einige wenige Punkte herausgreifen.

Die auf der Versuchsstation in Weende ausgeführten Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf Fütterungsversuche an Schafen, durch diese Versuche wurden die Lehren Voits weiter gestützt.

Während seiner 40-jährigen Tätigkeit in Zürich hat Schulze sich ausschliesslich dem Studium der Pflanzenstoffe gewidmet. Er entdeckte eine Reihe wichtiger Pflanzenbestandteile, schuf neue Methoden zu deren Darstellung und quantitativen Bestimmung, klärte den Eiweissumsatz in den Pflanzen auf und lieferte wertvolle Beiträge über die Bildung von Proteinstoffen in den Pflanzen. Er hat ferner nachgewiesen, dass die pflanzlichen Zellwandungen ein recht kompliziertes Gemisch verschiedener Kohlenhydrate sind und auch den Begriff Hemicellulosen und echte Cellulosen aufgestellt. In den Zeitschriften für Landwirtschaft finden sich umfangreiche Arbeiten über die Zusammensetzung unserer Kulturpflanzen.

Folgende Verbindungen sind von E. Schulze und seinen Mitarbeitern entdeckt und chemisch aufgeklärt worden:

Das Glutamin ein Amid der Glutaminsäure, das Phenylalanin, α-Amino-β-Phenylpropionsäure, das Arginin, Guanido-α-Aminovaleriansäure, das Stachydrin, Methylbetain der Hygrin-

säure, das Vernin, welches sich mit dem Guanosin einem Spaltungsprodukt der Nucleinsäuren identisch erwies. Die Stachyose ein Trisaccharid, die Lupeose ein Tetrasaccharid, das β-Lävulin und andere nicht kristallisierbare Kohlenhydrate. In den verschiedenen pflanzlichen Objekten wurden folgende Stickstoffverbindungen aufgefunden: Aminovaleriansäure, Leucin, Isoleucin, Tyrosin, Phenylalanin, Prolin, Tryptophan, Histidin, Lysin, Arginin, Guanidin, Hypoxanthin, Vernin, Vicin, Convicin, Allantoin, Stachydrin, Betain, Trigonellin, Cholin.

Schulze lehrte ferner, dass das Asparagin und Glutamin dasjenige Produkt des Eiweissumsatzes in der Pflanze ist, welches sich aus den Eiweisspaltungsprodukten in den Pflanzen bildet und dass diese Substanzen wieder zur Eiweissynthese in der Pflanze verwendet werden.

Diese mit dem Jahre 1874 beginnenden Arbeiten haben Schulze bis an sein Lebensende beschäftigt, sie bilden einen Markstein in der Geschichte der Biochemie und diese Untersuchungen waren es, die den Anstoss zu den erfolgreichen Forschungen auf dem Gebiete der Eiweisschemie gaben.

Als ein wesentliches Ergebnis der Forschungen Schulzes muss hervorgehoben werden, dass die chemische Zusammensetzung des Tierkörpers in mancher Beziehung mit derjenigen des Pflanzenorganismus übereinstimmt.

Das Denkmal, dessen Schulze würdig ist, hat er sich selbst in seinen Arbeiten errichtet.

E. Winterstein.

Publikationen von Prof. Dr. E. Schulze.

In den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft.

E. Schulze. Über Maltose. Bd. 7, S. 1047 (1874).

E. Schulze. Über die Zusammensetzung des Wollfetts. Bd. 8, S. 570 (1875).

A. Urich und E. Schulze. Selenoidodiglykolsäure. Bd. 8, 773 (1875).

E. Schulze und A. Ulrich. Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Rüben. Bd. 9, S. 80 (1876).

E. Schulze und W. Umlauft. Keimung der Lupinensamen. Bd. 9, S. 1314 (1876).

E. Schulze und J. Barbieri. Über das Vorkommen eines Glutaminsäureamids in den Kürbiskeimlingen. Bd. 10, S. 199 (1877).

E. Schulze und A. Ulrich. Über die stickstoffhaltigen Bestandteile der Runkelrüben (Glutamin) Bd. 10, S. 88 (1877).

E. Schulze. Eiweisszersetzung in Keimpflanzen. Bd. 11, S. 520 (1878).

E. Schulze. Bildung von schwefelsauren Salzen bei der Eiweisszersetzung in Keimpflanzen. Bd. 11, S. 1234 (1878).

E. Schulze und J. Barbieri. Asparagin und Tyrosin in Kürbiskeimlingen. Bd. 12, S. 710 (1879).

E. Schulze und J. Barbieri. Leucin aus Kürbiskeimlingen. Bd. 12 S. 1233 (1879).

E. Schulze und J. Barbieri. Über ein Glucosid aus Lupinus luteus. Bd. 12, S. 2200 (1879).

E. Schulze. Über das spezifische Drehungsvermögen des Isocholesterins. Bd. 13, S. 249 (1880).

E. Schulze und J. Barbieri. Über ein neues Glucosid. Bd. 13. S. 681 (1880).

E. Schulze und J. Barbieri. Amidosäuren in Lupinenkeimlingen. Bd. 13, S. 1924 (1880).

E. Schulze und J. Barbieri. Über die Eiweisszersetzung in Kürbiskeimlingen. Bd. 13, S. 2386 (1880).

E. Schulze und J. Barbieri. Über das Vorkommen von Allantoin im Pflanzenorganismus Bd. 14, S. 1602 (1881).

E. Schulze und J. Barbieri. Über das Vorkommen von Phenylamidopropionsäure unter den Zersetzungsprodukten der Eiweissstoffe. Bd. 14, S. 1785 (1881).

E. Schulze und J. Barbieri. Zur Kenntnis des Cholesterins. Bd. 15, S. 953 (1882).

E. Schulze und J. Barbieri. Über das Vorkommen von Allantoin und Asparagin in jungen Baumblättern. Bd. 15, S. 955 (1882).

E. Schulze und E. Eugster. Beiträge zur Kenntnis der stickstoffhaltigen Bestandteile der Kartoffeln. Bd. 15, S. 1090 (1882).

E. Schulze und J. Barbieri. Über die Bildung von Phenylamidopropionsäure beim Erhitzen von Eiweissstoffen mit Salzsäure und Zinnchlorür. Bd. 17. S. 1711 (1884).

E. Schulze und E. Bosshard. Über das optische Verhalten einiger Aminosäuren. Bd. 17, S. 1610 (1884).

E. Schulze und E. Bosshard. Über das optische Verhalten einiger Aminosäuren. Bd. 18. S. 388 (1885).

E. Schulze und E. Bosshard. Über das Vorkommen von Glutamin in den Zuckerrüben und über das optische Verhalten desselben. Bd. 18, S. 390 (1885).

E. Schulze. Über einen neuen stickstoffhaltigen Bestandteil der Keimlinge von Lupinus luteus. Bd. 19, S. 1177 (1886).

E. Schulze. Bilden sich Nitrate im Organismus lebender Pflanzen. Bd. 20, S. 1500 (1887).

E. Schulze. Über Paragalactan. Bd. 20, S. 290 (1887).

E. Schulze. Über das Vorkommen von Cholin in Kernpflanzen. Bd. 21, S. 21 (1888).

E. Schulze. Ein Beitrag zur Veränderung, welche die stickstoffhaltigen Bestandteile eingesäuerter Grünfutterstoffe erleiden. Bd. 21, S. 668, (1888).

E. Schulze und Th. Seliwanow. Über das Vorkommen von Rohrzucker in unreifen Kartoffeln. Bd. 21, S. 299 (1888).

E. Schulze und Th. Seliwanow. Über den Nachweis von Rohrzucker in vegetabilischen Substanzen. Bd. 21, S. 299 (1888).

E. Schulze. Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Pflanzenzellmembranen. Bd. 22, S. 1192 (1889).

E. Schulze. Betain und Cholin in den Samen von Vicia sativa. Bd. 22, S. 1827 (1889).

E. Schulze. Über einige stickstoffhaltige Bestandteile der Keimlinge von Soja hispida. Bd. 22, S. 599 (1889).

E. Schulze und E. Kisser. Über die Zersetzung der Proteinsubstanzen in verdunkelten grünen Pflanzen. Bd. 22, S. 350 (1889).

E. Schulze und E. Steiger. Über das Vorkommen eines unlösliche Schleimsäure gebenden Kohlenhydrats in Rotklee und Luzerne. Bd. 22, S. 345 (1889).

E. Schulze. Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der pflanzlichen Zellmembran. Bd. 23, S. 2579 (1890).

E. Schulze und E. Steiger. Untersuchungen über die stickstofffreien Reservestoffe der Samen von Lupinus luteus und über die Umwandlung derselben während des Keimprozesses. Bd. 23, S. 405 (1890).

A. v. Planta und E. Schulze. Über ein Krystallisieren des Kohlenhydrats. Bd. 23, S. 1692 (1890).

E. Schulze. Über die Bildung von stickstoffhaltigen Basen beim Eiweisszerfall im Pflanzenorganismus. Bd. 24, S. 1098 (1891).

E. Schulze. Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der pflanzlichen Zellmembran. Bd. 24, S. 2277 (1891).

E. Schulze. Bilden sich Cholesterine in Keimpflanzen, welche bei Lichtabschluss sich entwickeln. Bd. 24, S. 670 (1891).

E. Schulze. Über die Farbenreaktion des Isocholesterins mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure. Bd. 24, S. 671 (1891).

E. Schulze und A. Likiernik. Darstellung von Lecithin aus Pflanzensamen. Bd. 24, S. 71 (1891).

E. Schulze und A. Likiernik. Über die Konstitution des Leucins, Bd. 24, S. 669 (1891).

E. Schulze und A. Likiernik. Über die Bildung von Harnstoff bei der Spaltung des Arginins. Bd. 24, S. 2701 (1891).

E. Schulze und E. Steiger. Über den Lecithingehalt der Pflanzensamen. Bd. 24, S. 327 (1891).

E. Schulze, E. Steiger und W. Maxwell. Zur Chemie der Pflanzenzellmembran. Bd. 24, S. 530 (1891).

A. v. Planta und E. Schulze. Zur Kenntnis des Stachydrins. Bd. 24. S. 2705 (1891).

E. Schulze. Über das Vorkommen von Guanidin im Pflanzenorganismus. Bd. 25, S. 658 (1892).

E. Schulze. Zum Nachweis des Guanidins. Bd. 25, S. 2213 (1892).

E. Schulze. Über basische Stickstoffverbindungen in den Samen von Vicia sativa und Pisum sativum. Bd. 25, S. 84 (1892).

E. Schulze. Zur Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. Bd. 25, S. 434 (1892).

E. Schulze. Über einen stickstoffhaltigen Bestandteil der Keimlinge von Vicia sativa. Bd. 25, S. 869 (1892).

E. Schulze und A. Likiernik. Über das Lecithin der Pflanzensamen. Bd. 25, S. 85 (1892).

E. Schulze und S. Frankfurt. Über das Vorkommen von Betain und Cholin in Malzkeimen und in den Keimen des Weizenkorns. Bd. 26, S. 2151 (1893).

E. Schulze und S. Frankfurt. Über die Verbreitung des Rohrzuckers in Pflanzen. Bd. 27, S. 62 (1894).

E. Schulze und S. Frankfurt. Über das Vorkommen von Raffinose im Keime des Weizenkorns. Bd. 27, S. 64 (1894).

E. Schulze und S. Frankfurt. Über krystallisiertes Lävulin. Bd. 27, S. 65 (1894).

E. Schulze und S. Frankfurt. Über das Vorkommen von Trigonellin in den Samen von Pisum sativum und Cannabis sativa. Bd. 27, S. 769 (1894).

E. Schulze und S. Frankfurt. Über β-Lävulin. Bd. 27, S. 3525 (1894).

E. Schulze. Vorkommen von Arginin in Knollen und Wurzeln einiger Pflanzen. Bd. 29, S. 352 (1896).

E. Schulze. Verbreitung des Glutamins in den Pflanzen. Bd. 29, S. 1882 (1896).

E. Schulze. Stickstoffhaltige Bestandteile der Keimpflanzen von Ricinus communis. Bd. 30, S. 2197 (1897).

E. Schulze und E. Winterstein. Über die Spaltungsprodukte des Arginins. Bd. 30, S. 2879 (1897).

E. Schulze. Bestandteile des Wollfetts. Bd. 31, S. 1200 (1898).

E. Schulze und E. Winterstein. Konstitution des Arginins. Bd. 32, S. 3191 (1899).

E. Schulze. Über das spezifische Drehungsvermögen des Glutamins. Bd. 39, S. 2932 (1906).

E. Schulze und G. Trier. Die Konstitution des Stachydrins. Bd. 42, S. 4654 (1909).

In den „Landwirtschaftlichen Versuchsstationen".

Über die Elementarzusammensetzung der tierischen Fette, inbesondere der Fette vom Schaf, vom Rind und vom Schwein. E. Schulze und A. Reinecke. Bd. 9, S. 97—119 (1867).

Über die sensiblen Stickstoff-Einnahmen und -Ausgaben des volljährigen Schafes. E. Schulze und M. Märcker. Bd. 11, S. 201 (1869).

Über die Zusammensetzung und die Verdaulichkeit des im Wiesenheu enthaltenen Fettes. E. Schulze. Bd. 15, S. 81—90 (1872).

Beiträge zur Kenntnis des Nährwerts und der Zusammensetzung der Rüben. E. Schulze. Bd. 15, S. 170—181 (1872).

Zur Frage über die Verdauung des Heufetts. E. Schulze. Bd. 16, S. 329—335 (1873).

Notiz über den Asparagingehalt von Lupinen-Keimlingen. E. Schulze und W. Umlauft. Bd. 18, S. 1—3 (1875).

Über die stickstoffhaltigen Bestandteile der Futter-Rüben. E. Schulze und A. Urich. Bd. 18, S. 296—324 (1875).

Notiz betreffend das Vorkommen des Betains in den Futterrüben. E. Schulze und A. Urich. Bd. 18, S. 409 (1875).

Über Schwefelsäurebildung in den Keimpflanzen. E. Schulze. Bd. 19, S. 172—176 (1876).

Einige Bemerkungen über die Sachsse-Kormannsche Methode zur Bestimmung des in Amid-Form vorhandenen Stickstoffs. E. Schulze. Bd. 20, S. 117—123 (1877).

Über die stickstoffhaltigen Bestandteile der Futterrüben. E. Schulze und A. Urich. Bd. 20, S. 194—245 (1877).

Über den Gehalt der Kartoffelknollen an Eiweissstoffen und an Amiden. E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 21, S. 63—92 (1878).

Über ein neues Glukosid (Bestandteil von Lupinus luteus). E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 24, S. 1—11 (1880).

Über das Vorkommen von Leucin und Tyrosin in den Kartoffelknollen. E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 24, S. 167—169 (1880).

Über die Bestimmung der Eiweissstoffe und der nicht eiweissartigen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen. E. Schulze. Bd. 24, S. 358—365 (1880).

Ein Nachtrag hierzu. E. Schulze. Bd. 25, S. 173—176 (1880).

Zur Bestimmung der Eiweissstoffe und der nicht eiweissartigen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen. E. Schulze und Barbieri. Bd. 26, S. 213—283 (1881).

Neue Beiträge zur Kenntnis der stickstoffhaltigen Bestandteile der Kartoffelknollen. E. Schulze und E. Eugster. Bd. 27, S. 357—373 (1882).

Zur quantitativen Bestimmung der Eiweissstoffe und der nicht eiweissartigen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen. E. Schulze. Bd. 27, S. 449—465 (1882).

Über das Vorkommen von Hypoxanthin im Kartoffelsaft. E. Schulze, Bd. 28, S. 111—115 (1883).

Über das Glutamin. E. Schulze und E. Bosshard. Bd. 29, S. 295—307 (1883).

Zur quantitativen Bestimmung des Asparagins, des Glutamins und des Ammoniaks in den Pflanzen. E. Schulze und E. Bosshard. Bd. 29, S. 399—412 (1883).

Zur Kenntnis der Methoden, welche zur Bestimmung der Amide in Pflanzenextrakten verwendbar sind. E. Schulze. Bd. 30, S. 459—467 (1884).

Über einige Bestandteile des Emmentaler Käses. B. Röse und E. Schulze, Bd. 31, S. 115—137 (1885).

Über das Vorkommen von Glutamin in den Zuckerrüben und über das optische Verhalten desselben. E. Schulze und E. Bosshard. Bd. 32. S. 129—136 (1886).

Untersuchungen über die stickstoffhaltigen Bestandteile einiger Rauhfutterstoffe. E. Schulze, E. Steiger, E. Bosshard. Bd. 33, S. 89 bis 123 (1887).

Über die Methoden, welche zur quantitativen Bestimmung der stickstoffhaltigen Pflanzenbestandteile verwendbar sind. E. Schulze. Bd. 33, S. 124—145 (1887).

Über das Vorkommen von Rohrzucker in unreifen Kartoffel-Knollen. E. Schulze und Th. Seliwanow. Bd. 34, S. 403—407 (1887).

Über den Nachweis von Rohrzucker vegetabilischer Substanzen. E. Schulze. Bd. 34, S. 408—413 (1887).

Ein Beitrag zur Erklärung der Veränderungen, welche die stickstoffhaltigen Bestandteile eingesäuerter Grünfutterstoffe erleiden. E. Schulze. Bd. 35, S. 195—208 (1888).

Über die Zersetzung von Proteinstoffen in verdunkelten grünen Pflanzen. E. Schulze und E. Kisser. Bd. 36, S. 1—8 (1889).

Über das Vorkommen eines unlöslichen Schleimsäure gebenden Kohlen-

hydrats in Rotklee und Luzerne-Pflanzen. E. Schulze und E. Steiger, Bd. 36, S. 9—13 (1889).

Untersuchungen über die stickstofffreien Reservestoffe der Samen von Lupinus luteus und über die Umwandlungen derselben während des Keimungsprozesses. E. Schulze und E. Steiger. Bd. 36, S. 391—476 (1889).

Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung einiger Leguminosen-Samen. E. Schulze, E. Steiger und W. Maxwell. Bd. 39, S. 269—326 (1891).

Über einige Bestandteile der Wurzelknollen von Stachys tuberifera. A. von Planta und E. Schulze. Bd. 40, S. 277—298 (1892).

Bestimmung des Stachyose-Gehalts der Wurzelknollen von Stachys tuberifera A. von Planta und E. Schulze. Bd. 41, S. 123—129 1892.

Zur Kenntnis der in den Leguminosensamen enthaltenen Kohlenhydrate. E. Schulze. Bd. 41, S. 207—229 (1892).

Über den Lecithingehalt einiger vegetabilischer Substanzen. E. Schulze und S. Frankfurt. Bd. 43, S. 307—318 (1894).

Untersuchungen über die zur Klasse der stickstoffhaltigen organischen Basen gehörenden Bestandteile einiger landwirtschaftlich benutzten Samen, Ölkuchen und Wurzelknollen, sowie einiger Keimpflanzen. E. Schulze in Verbindung mit S. Frankfurt und E. Winterstein. Bd. 46, S. 23—77 (1896).

Zur Kenntnis der stickstoffhaltigen Bestandteile junger grüner Pflanzen von Vicia sativa. E. Schulze. Bd. 46, S. 383—397 (1896).

Über das Vorkommen von Arginin in den Wurzeln und Knollen einiger Pflanzen. E. Schulze. Bd. 46, S. 451—458 (1896).

Über die Verbreitung des Glutamins in den Pflanzen. E. Schulze. Bd. 48, S. 33—55 (1897).

Über den Lecithingehalt einiger Pflanzensamen und einiger Ölkuchen. E. Schulze. Bd. 49, S. 203—214 (1898).

Die Notwendigkeit der Umgestaltung der jetzigen Futter- und Nahrungsmittel-Analyse. E. Schulze. Bd. 49, 419—441 (1898).

Über die Verbreitung des Glutamins in den Pflanzen. Zweite Mitteilung E. Schulze. Bd. 49, S. 442—446 (1898).

Über die Bestandteile der Samen von Pinus cembra (Zierbelkiefer oder Arve). E. Schulze und N. Rongger. Bd. 51, S. 189—204 (1899).

Über die Rückbildung der Eiweissstoffe aus deren Zerfallsprodukten in der Pflanze. E. Schulze. Bd. 55, S. 33—44 (1901).

Über die Zusammensetzung einiger Koniferen-Samen. Bd. 55, S. 267—307 1901.

Können Leucin und Tyrosin den Pflanzen als Nährstoffe dienen. E. Schulze. Bd. 56, S. 97—106 (1902).

Ein Nachtrag zu der Abhandlung über die Frage, ob Leucin und Tyrosin den Pflanzen als Nährstoffe dienen können. E. Schulze. Bd. 56. S. 293—296 (1902).

Zur Kenntnis der kristallisierten Stachyose. E. Schulze. Bd. 56. S. 419—423 (1902).

Über das Vorkommen von Hexonbasen in den Knollen der Kartoffel (Solanum tuberosum) und der Dahlie (Dahlia variabilis). E. Schulze. Bd. 59, S. 331—343 (1904).

Über Methoden, die zur Darstellung organischer Basen aus Pflanzensäften und Pflanzenextrakten verwendbar sind. E. Schulze. Bd. 59, S. 344—354 (1904).

Zur Kenntnis des Glutamins. E. Schulze. Bd. 65, S. 237—246 1907.

Zur Kenntnis des Glutamins. Zweite Mitteilung. E. Schulze und Ch. Godet. Bd. 67. S. 313—319 (1907).

Über die Bestandteile der Samen von Pinus cembra. E. Schulze. Bd. 67, S. 57—104 (1907).

Über die chemische Zusammensetzung der Samen unserer Kulturpflanzen. E. Schulze. Bd. 73, S. 35—170 (1910).

Zur Kenntnis des Glutamins. Dritte Mitteilung. E. Schulze und G. Trier. Bd. 77, S. 1—12 (1912).

In den landwirtschaftlichen Jahrbüchern.

Untersuchungen über einige chemische Vorgänge bei der Keimung der gelben Lupine. E. Schulze, W. Umlauft und A. Urich. Bd. 5, S. 821—862 (1876).

Die stickstoffhaltigen Bestandteile der vegetabilischen Futtermittel und ihre quantitative Bestimmung. E. Schulze. Bd. 6. S. 157—175 (1877).

Über die Prozesse, durch welche in der Natur freier Stickstoff in Stickstoffverbindungen übergeführt wird. E. Schulze. Bd. 6. S. 695—707 (1877).

Über die Zersetzung und Neubildung von Eiweissstoffen in Lupinenkeimlingen. E. Schulze. Bd. 7. S. 411—444 (1878).

Über den Eiweissumsatz im Pflanzenorganismus. E. Schulze. Bd. 9. S. 689—748 (1880).

Dasselbe II. Bd. 12, S. 909—920 (1883).

Dasselbe III. Bd. 14, S. 713—729 (1885).

Dasselbe IV. Bd. 21, S. 105—130 (1892).

Untersuchungen über den Emmentaler Käse und über einige andere Schweizerische Käsesorten. E. Benecke und E. Schulze. Bd. 16, S. 317—400 (1886).

Über die Bildungsweise des Asparagins und über die Beziehungen der stickstofffreien Stoffe zum Eiweissumsatz im Pflanzenorganismus. E. Schulze. Bd. 17, S. 683—711 (1888).

Über die stickstofffreien Bestandteile der vegetabilischen Futtermittel E. Schulze. Bd. 21, S. 79—103 (1892).

Zur Kenntnis der in den pflanzlichen Zellmembranen enthaltenen Kohlenhydrate. E. Schulze. Bd. 23, S. 1—26 (1894).

Über die Bildungsweise des Asparagins in den Pflanzen. E. Schulze. Bd. 30, S. 287—297 (1901).

Über den Abbau und den Aufbau der organischen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen. E. Schulze. Bd. 35, S. 621—666 (1906).

Im Journal für Landwirtschaft.

Welchen Einfluss haben die Zubereitung des Futters und die Futtermischung auf den Nährwert des Futters? Mit welchen Futterstoffen sind bei den gegenwärtigen Marktpreisen Futterationen mit angemessenem Gehalt an Nährstoffen am billigsten herzustellen. E. Schulze. Bd. 17, S. 33—48.

Untersuchungen über die sensiblen Stickstoff-Einnahmen und -Ausgaben des volljährigen Schafs und die Ausnutzung einiger Futterstoffe durch dasselbe. E. Schulze und M. Märcker. Bd. 18, S. 1—39.

Dasselbe. I. Fortsetzung. E. Schulze und M. Märcker. Bd. 19, S. 202—222 und 285—326.

Dasselbe. II. Fortsetzung. E. Schulze und M. Märcker Bd. 19, S. 347—362

Dasselbe. III. Fortsetzung. E. Schulze und M. Märcker. Bd. 20, S. 46—76

Fütterungsversuche mit Schafen. E. Schulze und M. Märcker. Bd. 23. S. 141—174.

Über die Zusammensetzung einer pechschweissigen Schafwolle und des daraus gewonnenen Wollfetts. E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 27, S. 125—144.

Über die zur Gruppe der stickstofffreien Extraktstoffe gehörenden Pflanzenbestandteile. E. Schulze. Jahrgang 1904, S. 1—30.

Über die in den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen enthaltenen nichtproteinartigen Stickstoffverbindungen. Jahrgang 1904, S. 305—336.

Über den Nährwert der in den Futtermitteln enthaltenen nichtproteinartigen Stickstoffverbindungen. Jahrgang 1906, S. 65—81.

In dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz.

Über die Entstehung der salpetersauren Salze im Boden. E. Schulze. Landw. Jahrbuch der Schweiz 1890, S. 109—121.

Dasselbe. ibid. 1891, S. 82—86.

Über die in den Futtermitteln enthaltenen Fettsubstanzen und über die Bedeutung derselben für die tierische Ernährung. E. Schulze. Ibid. 1892, S. 1—9.

Über den Humus und seine Beziehung zum Leben der Pflanze. E. Schulze, 1901, S. 1—13.

Die Nährstoffnormen und die Beurteilung des Nährwertes der Futterbestandteile nach ihrer Verbrennungswärme. 1902. S. 1—19.

Über die chemische Zusammensetzung des Holzes und über einige aus demselben darstellbaren Produkte. E. Schulze. 1904, S. 1—10.

In der Zeitschrift für physiologische Chemie.

Untersuchungen über die Amidosäuren, welche bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Salzsäure und durch Barytwasser entstehen. E. Schulze, J. Barbieri und E. Bosshard. Bd. 9, S. 63—126.

Nachtrag zu obiger Arbeit. Bd. 9, S. 253—259.

Notiz betreffend die Bildung von Sulfaten in keimenden Erbsen. E. Schulze. Bd. 9, S. 616.

Zur Kenntnis des Vorkommens von Allantoin, Asparagin, Hypoxanthin und Guanin in den Pflanzen. E. Schulze und E. Bosshard. Bd. 9, S. 420—444.

Über einen neuen stickstoffhaltigen Pflanzenbestandteil. E. Schulze und E. Bosshard. Bd. 10, S. 80—89.

Untersuchung über die Amidosäuren, welche bei der Zersetzung der Eiweissstoffe durch Salzsäure und durch Barytwasser entstehen. Zweite Abhandlung. E. Schulze und E. Bosshard. Bd. 10, S. 134—145.

Über das Vorkommen von Vernin im Blütenstaub von Corylus avellana und von Pinus sylvestris. E. Schulze und A. von Planta. Bd. 10 S. 326—330.

Über das Arginin. E. Schulze und E. Steiger. Bd. 11, S. 43—65.

Zur Kenntnis der beim Eiweisszerfall entstehenden Phenylamidopropionsäure. E. Schulze und E. Nägeli. Bd. 11, S. 201—206.

Über das Vorkommen von Cholin in Keimpflanzen. E. Schulze. Bd. 11, S. 365—372.

Über einige stickstoffhaltige Bestandteile der Keimlinge von Soja hispida. E. Schulze. Bd. 12, S. 405—415.

Über den Lecithingehalt der Pflanzensamen. E. Schulze und E. Steiger. Bd. 13, S. 365—384.

Zur Chemie der Pflanzenzellmembran. E. Schulze, E. Steiger und W. Maxwell. Bd. 14, S. 227—273.

Bilden sich Cholesterine in Keimpflanzen, welche bei Lichtabschluss sich entwickeln. E. Schulze. Bd. 14, S. 491—521.

Über die Farbenreaktion des Isocholesterins mit Essigsäureanhydrid und Schwefelsäure. E. Schulze. Bd. 14, S. 522—523.

Über die basischen Stickstoffverbindungen aus den Samen von Vicia sativa und Pisum sativum. E. Schulze. Bd. 15, S. 140—160.

Über das Lecithin der Pflanzensamen. E. Schulze und A Likiernik. Bd. 15, S. 405—414.

Zur Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. Zweite Abhandlung. E. Schulze. Bd. 16, S. 387—438.

Über einige stickstoffhaltige Bestandteile der Keimlinge von Vicia sativa. E. Schulze. Bd. 17, S. 193—216.

Über die Konstitution des Leucins. E. Schulze und A. Likiernik. Bd. 17, S. 513—535.

Zur Chemie der pflanzlichen Zellmembranen. Dritte Abhandlung. E. Schulze. Bd. 19, S. 38—69.

Über die Bestimmung des Lecithingehaltes der Pflanzensamen. E. Schulze. Bd. 20, S. 225—232.

Über das wechselnde Auftreten einiger krystallinischen Stickstoffverbindungen in den Keimpflanzen und über den Nachweis derselben. E. Schulze. Bd. 20, S. 306—326.

Über das Vorkommen von Glutamin in grünen Pflanzenteilen. E. Schulze. Bd. 20, S. 327—334.

Über die Verbreitung des Rohrzuckers in den Pflanzen, über seine physiologische Rolle und über lösliche Kohlenhydrate, die ihn begleiten. E. Schulze und S. Frankfurt. Bd. 20, S. 511—555.

Über die Zellwandbestandteile der Cotyledonen von Lupinus luteus und Lupinus angustifolius und über ihr Verhalten während des Keimungsvorganges. E. Schulze. Bd. 21, S. 392—411.

Über einen phosphorhaltigen Bestandteil der Pflanzensamen. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 22, S. 90—94.

Über das Vorkommen von Nitraten in Keimpflanzen. E. Schulze. Bd. 22, S. 82—89.

Über das wechselnde Auftreten einiger krystallisierbaren Stickstoffverbindungen in den Keimpflanzen. Zweite Abhandlung. E. Schulze. Bd. 22, S. 411—434.

Über die beim Umsatz der Proteinstoffe in den Keimpflanzen einiger Coniferenarten entstehenden Stickstoffverbindungen. E. Schulze. Bd. 22, S. 435—448.

Über den Umsatz der Eiweissstoffe in der lebenden Pflanze. E. Schulze. Bd. 24, S. 18—114.

Über die Spaltungsprodukte der aus den Coniferensamen darstellbaren Proteinstoffe. E. Schulze. Bd. 24, S. 276—284.

Dasgleiche. Zweite Mitteilung. Bd. 25, S. 360—362.

Über die Bildung von Ornithin bei der Spaltung des Arginins und über die Konstitution dieser beiden Basen. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 26, S. 1—14.

Über den Eiweissumsatz und die Bildungsweise des Asparagins und des Glutamins in den Pflanzen. E. Schulze. Bd. 26, S. 411–426.

Über die Verbreitung des Rohrzuckers in den Pflanzen, über seine physiologische Rolle und über lösliche Kohlenhydrate, die ihn begleiten. Zweite Abhandlung. E. Schulze. Bd. 27, S. 267—291.

Über das Vorkommen von Histidin und Lysin in Keimpflanzen. E. Schulze. Bd. 28, S. 465—470.

Nachweis von Histidin und Lysin unter den Spaltungsprodukten der aus Coniferensamen dargestellten Proteinsubstanzen. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 28, S. 459—464.

Einige Bemerkungen über das Arginin. E. Schulze. Bd. 29, S. 329—333.

Über den Umsatz der Eiweissstoffe in der lebenden Pflanze. Zweite Abhandlung. E. Schulze. Bd. 30, S. 241—312.

Über die Ausbeute an Hexonbasen, die aus einigen pflanzlichen Eiweissstoffen zu erhalten sind. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 33, S. 547—573.

Beiträge zur Kenntnis des Arginins und Ornithins. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 34, S. 128—147.

Über die Trennung des Phenylalanins von anderen Aminosäuren. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 35, S. 210—220.

Beiträge zur Kenntnis einiger aus Pflanzen dargestellten Aminosäuren. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 35, S. 299—314.

Beiträge zur Kenntnis der Hemicellulosen. E. Schulze und N. Castoro. Bd. 37, S. 40–53.

Beiträge zur Kenntnis der Zusammensetzung und des Stoffwechsels der Keimpflanzen. E. Schulze und N. Castoro. Bd. 38, S. 200—258.

Beiträge zur Kenntnis der Hemicellulosen. E. Schulze und N. Castoro. Bd. 39, S. 318—328.

Zur Kenntnis der aus Pflanzen darstellbaren Lecithine. Erste Mitteilung. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 40, S. 101—119.

Ein Nachtrag zur Abhandlung über einen phosphorhaltigen Bestandteil der Pflanzensamen. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 40 S. 120—122.

Beiträge zur Kenntnis der in ungekeimten Pflanzensamen enthaltenen Stickstoffverbindungen. E. Schulze und N. Castoro. Bd. 41, S. 455—473.

Einige Notizen über das Lupeol. E. Schulze. Bd. 41, S. 474—476.

Findet man in Pflanzensamen und in Keimpflanzen anorganische Phosphate? E. Schulze und N. Castoro. Bd. 41, S. 477—484.

Beiträge zur Kenntnis der Zusammensetzung und des Stoffwechsels der Keimpflanzen. Zweite Mitteilung. E. Schulze und N. Castoro. Bd. 43, S. 170—198.

Über das Vorkommen von Ricinin in jungen Keimpflanzen. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 43, S. 211—221.

Über das Verhalten des Cholesterins gegen das Licht. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 43, S. 316—319.

Über die aus den Keimpflanzen von Vicia sativa und Lupinus albus darstellbaren Monoaminosäuren. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 45, S. 38—60.

Über das spezifische Drehungsvermögen einiger aus Pflanzen dargestellten Tyrosinpräparate. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 45, S. 79—83.

Neue Beiträge zur Kenntnis der Zusammensetzung und des Stoffwechsels der Keimpflanzen. E. Schulze. Bd. 47, S. 507—569.

Über den Tyrosingehalt der Keimpflanzen von Lupinus albus. E. Schulze und N. Castoro. Bd. 48, S. 387—395.

Bildet sich Homogentisinsäure beim Abbau des Tyrosins in den Keimpflanzen. E. Schulze und N. Castoro. Bd. 48, S. 396—411.

Über das Verhalten des Cholesterins gegen das Licht. Zweite Mitteilung. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 48, S. 546—548.

Ist die bei Luftzutritt eintretende Dunkelfärbung des Rübensaftes durch einen Tyrosin- und Homogentisinsäuregehalt dieses Saftes bedingt? E. Schulze. Bd. 50, S. 508—524.

Über den Phosphorgehalt einiger aus Pflanzensamen dargestellter Lecithinpräparate. E. Schulze. Bd. 52, S. 54—61.

Zum Nachweis des Rohrzuckers in Pflanzensamen. E. Schulze. Bd. 52 S. 404—411.

Über die zur Darstellung von Lecithin und anderen Phosphatiden aus Pflanzensamen verwendbaren Methoden. E. Schulze. Bd. 55, S. 338—351.

Einige Bemerkungen zu den Arbeiten über den Nährwert der in den Pflanzen enthaltenen Amide. E. Schulze. Bd. 57, S. 67—73.

Über den Calcium- und Magnesiumgehalt einiger Pflanzensamen. E. Schulze und Ch. Godet. Bd. 58, S. 156—161.

Über das Stachydrin. E. Schulze und G. Trier. Bd. 59, S. 233—235.

Über die zur Darstellung von Cholin, Betain und Trigonellin aus Pflanzen verwendbaren Methoden und über die quantitative Bestimmung dieser Basen. E. Schulze. Bd. 60, S. 155—179.

Untersuchungen über die in den Pflanzensamen enthaltenen Kohlenhydrate. E. Schulze und Ch. Godet. Bd. 61, S. 279—350.

Über das Vorkommen von Betain in den Knollen des Topinamburs (Helianthus tuberosus). E. Schulze. Bd. 65, S. 293—294.

Studien über die Proteinbildung in reifenden Pflanzensamen. E. Schulze und E. Winterstein. Bd. 65, S. 431—476.

Ein Beitrag zur Kenntnis des Vernins. E. Schulze. Bd. 66, S. 128—136.

Über die in den Pflanzen vorkommenden Betaine. E. Schulze und G. Trier. Bd. 67, S. 46—58.

Über das Stachydrin und über einige neben ihm in den Stachysknollen und in den Orangenblättern enthaltene Basen. E. Schulze und G. Trier. Bd. 67, S. 59—96.

Über das Vorkommen von Hemicellulosen in den Samenhülsen von Pisum sativum und von Phaseolus vulgaris. E. Schulze und U. Pfenninger. Bd. 68, S. 93—108.

Erwiderung auf R. Engelands Bemerkungen zu den Abhandlungen über die pflanzlichen Betaine und das Stachydrin. E. Schulze und G. Trier. Bd. 69, S. 326—328.

Ein Beitrag zur Kenntnis der in den Pflanzensamen enthaltenen Kohlenhydrate. E. Schulze und U. Pfenninger. Bd. 69, S. 366—382.

Über die Identität des Vernins nnd des Guanosins, nebst einigen Bemerkungen über Vicin und Convicin. E. Schulze und G. Trier. Bd. 70. S. 143—151.

Studien über die Proteinbildung in reifenden Pflanzensamen. Zweite Mitteilung. E. Schulze. Bd. 71, S. 31—48.

Untersuchung über die in den Pflanzen vorkommenden Betaine. E Schulze und U. Pfenninger. Bd. 71, S. 174—185.

Zur Frage der Identität des aus Melasse dargestellten Guaninpentosids mit dem Vernin. E. Schulze und G. Trier. Bd. 76, S. 145—147.

Untersuchungen über die in den Pflanzen vorkommenden Betaine. Zweite Mitteilung. E. Schulze und G. Trier. Bd. 76, S. 258—290

Dasselbe. Dritte Mitteilung. E. Schulze und G. Trier. Bd. 79, S. 235—242.

Im Journal für praktische Chemie.

Über die Zusammensetzung der rohen Schafwolle. M. Märcker und E. Schulze. Bd. 108. S. 193—207.

Über die Zusammensetzung des Wollfetts. E. Schulze. Bd. 7, S. 1—16.

Über die Zusammensetzung des Wollfetts. E. Schulze und A. Urich. Bd. 9, S. 321—339.

Über die Eiweisszersetzung in Kürbiskeimlingen. E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 20, S. 385—418.

Über das Vorkommen von Allantoin und Asparagin in jungen Baumblättern. E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 25, S. 145—158.

Zur Kenntnis der Cholesterine. E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 25, S. 159—180.

Ein Nachtrag zu der Abhandlung. „Zur Kenntnis der Cholesterine“. E. Schulze. Bd. 25, S. 458—462.

Über Phenylamidopropionsäure; Amidovaleriansäure und einige andere

stickstoffhaltige Bestandteile der Keimlinge von Lupinus luteus. E. Schulze und J. Barbieri. Bd. 27, S. 337—362.

Zur quantitativen Bestimmung des Asparagins und des Glutamins. E. Schulze. Bd. 31, S. 234—246.

Zur Kenntnis der stickstoffhaltigen Bestandteile der Kürbiskeimlinge. E. Schulze. Bd. 32, S. 433—460.

In verschiedenen Zeitschriften.

Über die Elementarzusammensetzung der tierischen Fette, insbesondere der Fette vom Schaf, Rind und Schwein. E. Schulze und A. Reinecke. Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 142, S. 191—218.

Über Stickstoffausscheidung im Harn der Wiederkäuer. E. Schulze und M. Märcker. Zeitschrift für Biologie. Bd. 7, S. 49—62.

Untersuchungen über die Respiration des volljährigen Schafes bei Erhaltungsfutter. W. Henneberg, E. Schulze, M. Märcker und L. Busse. Zentralblatt für die medizinischen Wissenschaften 1870.

Über die Zellwandbestandteile der Cotyledonen von Lupinus luteus und Lupinus angustifolius und über das Verhalten während der Keimungsvorgänge. E. Schulze. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellsch. Bd. 14, S. 66—71.

Über den Eiweisszerfall und Eiweissbildung in der Pflanze. E. Schulze, Ibid. Bd. 18, S. 36—42.

Über Tyrosinbildung in den keimenden Samen von Lupinus albus und über den Abbau primärer Eiweisszersetzungsprodukte in den Keimpflanzen. E. Schulze. Ibid. Bd. 21, S. 64—67.

Über die Argininbildung in den Keimpflanzen von Lupinus luteus E. Schulze. Ibid. Bd. 22, S. 381—384.

Über das Stachydrin. E. Schulze. Archiv der Pharmacie. Bd. 231. S. 305.

Zur quantitativen Bestimmung der Kohlenhydrate. E. Schulze. Chemikerzeitung 1894, S. 527.

Über die Analyse der Pflanzensamen. E. Schulze. Chemikerzeitung. 1894. Nr. 143.

Über die Celluolose. E. Schulze. Chemikerzeitung 1895. Nr. 65.

Inwieweit stimmen der Pflanzenkörper und der Tierkörper an ihrer chemischen Zusammensetzung überein und inwiefern gleicht der pflanzliche Stoffwechsel dem tierischen. E. Schulze. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1894, S. 243

E. Schulze.

a) Verbreitung des Glutamins in den Pflanzen.

b) Die in den Keimpflanzen der Coniferen enthaltenen Stickstoffverbindungen.

Verhandl. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. Zürich 1896, p. 126—127.

Dissertationen.

Über die Eiweisssubstanz der Kürbissamen und über die Zersetzungsprodukte, welche während des Keimprozesses aus derselben entstehen. J. Barbieri. 1878.

Über die chemische Zusammensetzung der Samen von Lupinus luteus und über ein in denselben enthaltenes dextrinartiges Kohlenhydrat. E. Steiger. 1886.

Zur Kenntnis des Glutamins. Über Ammoniakbestimmnng in Pflanzensäften und Pfianzenextrakten. E. Bosshard. 1890.

Über das pflanzliche Lecithin und einige andere Bestandteile der Leguminosenarten. A. Likiernik. 1891.

Zur Kenntnis des pflanzlichen Amyloids und über einige andere Bestandteile der pflanzlichen Zellmembranen. E. Winterstein. 1892

Über die Zusammensetzung der Samen und etiolierten Keimpflanzen von Cannabis sativa und Helianthus annuus. S. Frankfurt. 1893.

Über die Zusammensetzung der Samen und der etiolierten Keimpflanzen von Lupinus angustifolius. Miron Merlis. 1897.

Über die Bestandteile der Samen von Picea excelsa und über die Spaltungsprodukte der aus diesen Samen darstellbaren Proteinstoffe. N. Rongger. 1898.

Versuche zur quantitativen Bestimmung der bei der Zersetzung der Eiweisskörper durch Säuren entstehenden Basen. O. Meyer. 1900.

Versuche zur Bestimmung des Gehaltes einiger Pflanzen und Pflanzenteile an Zellwandbestandteilen, Hemicellulosen und Cellulosen. Kleiber. 1900.

Beiträge zur Kenntnis der Cholesterine und der Methoden, die zu ihrer Abscheidung aus den Fetten und zu ihrer quantitativen Bestimmung verwendbar sind. E. Ritter. 1902.

Beiträge zur Kenntnis der in den Pflanzensamen enthaltenen Kohlenhydrate. Ch. Godet. 1909.

Ein Beitrag zur Kenntnis der pflanzlichen Betaine und ihre Bedeutung. Das Stachydrin, seine Konstitution und seine Synthese. G. Trier. 1910

8.

Prof. Dr. Adolf Valentin.

1845—1911.

Am Abend des 17. Mai 1911 entschlief in Bern nach längerer Krankheit in seinem 65. Lebensjahre Dr. Adolf Valentin, Professor für Laryngologie und Otologie an der Universität.

Mit ihm hat die Stadt Bern einen ihrer ausgezeichnetsten Ärzte verloren und einen Mann von hervorragenden Geistesgaben und einer umfassenden Bildung in allen Gebieten, besonders den Naturwissenschaften.

Adolf Valentin wurde im Jahre 1845 als Sohn des berühmten Physiologen Gustav Valentin in Bern geboren. In einem hochgebildeten Familienkreis, geleitet von einer geistvollen Mutter, wuchs der Knabe heran. Schon frühe wurde sein scharfer Verstand zu geistiger Tätigkeit angeregt und zwar waren es die Naturwissenschaften, die ihn besonders anzogen und die ihn die Gewöhnung an selbständige Beobachtung lehrten.

Nachdem er seine Schulzeit in Bern und zum Teil in Württemberg absolviert, verbrachte er die Gymnasialzeit in Göttingen, wo er das Maturitätsexamen ablegte. Im Hause des seiner Familie befreundeten Mathematikers Prof. Stern und im Verkehr mit seinem Freunde, dem späteren ausgezeichneten Geschichtsforscher Alfred Stern, empfing er wieder Anregungen, die mit seiner Veranlagung und seiner häuslichen Erziehung die Grundlage zu der umfassenden Bildung legten, die er auf allen Gebieten in so schöner Weise zur Geltung brachte.

Nach Bern zurückgekehrt, widmete er sich dem Studium der Medizin an der Berner Hochschule, wo damals unter

der Leitung der ausgezeichneten Kliniker Munk, Lücke, Breisky und des Vertreters der neuen Schule der pathologischen Anatomie, Klebs, die medizinische Fakultät einen lebhaften Aufschwung genommen hatte. Als zeitweiliger Assistent von Prof. Klebs nahm Valentin mit Eifer die Gelegenheit wahr, sich in das Gebiet dieser unter dem Einfluss Virchows neu aufblühenden Wissenschaft einzuarbeiten. Vor seinem Staatsexamen, das er im Jahre 1869 ablegte, besuchte er noch zwei Semester die Universität Wien. Das Jahr 1870 rief ihn zum Militärdienst, in dem er als Sanitätsoberleutnant einen Teil der Grenzbesetzung durchmachte. Im Herbst nahm er Urlaub, um auf den Schlachtfeldern Frankreichs die Kriegsmedizin praktisch kennen zu lernen. Es gelang ihm, sich dem 10. preussischen Feldlazarett, das in Versailles stand, affiliieren zu lassen und dort machte er in angestrengtem Dienst, aber mit grossem Vorteil für seine Studien, die Belagerung von Paris mit.

In Berlin und namentlich bei Politzer in Wien bildete er sich zum Spezialisten für Nasen-, Ohren-, und Kehlkopfkrankheiten aus und schon im Jahre 1871 habilitierte er sich für diese Fächer an der Hochschule in Bern. Daneben las er über Gebiete der Arzneimittellehre, für deren Geschichte er ein reges Interesse hatte. Mit dem Nachfolger des nach Strassburg berufenen Prof. Dr. Flückiger, Prof. Dr. Perrenoud, las er gemeinsam ein Kolleg über Pharmakognosie, wobei er besonders den physiologischen und historischen Teil in ungemein anregender Weise behandelte. Im Jahre 1885 wurde er zum ausserordentlichen Professor für Kehlkopf- und Ohrenkrankheiten ernannt und eine grosse Genugtuung und Freude war es für ihn, als er in späteren Jahren ein eigenes klinisches Institut im Inselspital erhielt, das er nach seinen Ideen ausrüsten und in dem er seine zahlreichen Schüler praktisch ausbilden konnte. Neben seiner akademischen Tätigkeit übte Valentin eine erfolgreiche Privatpraxis aus, die sich über das ganze Gebiet der Medizin erstreckte. Als äusserst scharfsinniger Diagnostiker verstand er es, rasch die

nötigen Mittel mit aller Energie zu ergreifen und wenn seine Tätigkeit hier oft überraschende Erfolge zu verzeichnen hatte, so halfen dabei das sichtbare Interesse und die mitunter unter barscher Aussenseite sich verbergende Herzensgüte, die er seinen Patienten entgegenbrachte.

Im Jahre 1879 führte er seine Gattin heim, die, ihm geistig ebenbürtig, sein Haus zu einem gesellschaftlichen Mittelpunkte der Stadt werden liess, in dem ausser seinen Kollegen auch viele hervorragende Männer der Politik und die ersten Schriftsteller und Dichter des Landes gerne verkehrten.

Valentin war eifriges Mitglied der bernischen naturforschenden Gesellschaft, deren Präsidium er zu verschiedenen Malen bekleidete. Seine geistvollen Vorträge, die er bald im Kreise der Gesellschaft, bald in der Öffentlichkeit aus verschiedenen Gebieten seines umfassenden Wissens hielt, wurden stets mit gespanntem Interesse angehört. Während der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft im Jahre 1878 in Bern funktionierte er als Generalsekretär und redigierte die Verhandlungen.

Wenn Valentin als wissenschaftlicher Forscher nicht häufig hervorgetreten ist, so hat er doch eine Anzahl bleibender wissenschaftlicher Werte geschaffen, so die otolaryngologische Poliklinik in Bern, die er viele Jahre ganz aus eigenen Mitteln bestritt und mit vorbildlicher Gewissenhaftigkeit leitete. Als Lehrer gab er freigebig seinen Schülern eine Fülle von Anregungen und Ideen, die er in mehreren wertvollen Dissertationen verarbeiten liess, ohne sich um die Hervorhebung seiner geistigen Autorschaft zu bekümmern.

Mit Prof. A. Valentin verloren wir nicht nur einen ausgezeichneten Arzt und Forscher, sondern einen Mann, der durch seine umfassende Bildung, seinen durchdringenden Geist und seine persönlichen liebenswürdigen Eigenschaften in den weitesten Kreisen Liebe und Achtung fand und in allen Stellungen, in die ihn seine Tätigkeit brachte, Anregung und Leben verbreitete.

Prof. Th. Studer.

Verzeichnis der Schriften von Prof. A. Valentin.

Medizin.

1. Die postmortale Temperatursteigerung. Inaugural-Dissertation. Leipzig. Hirschwald 1869.
2. Ein Fall von Sohr des Mittelohrs. Archiv für Ohrenheilkunde XXVI. Bd., 1888.
3. Zur Mechanik des Hustens. Archiv f. Laryngologie, 9. Bd., 3. Heft, 1899.
4. Die cystoskopische Untersuchung des Nasenrachenraumes oder Salpingoscopie. Archiv für Laryngologie. 12. Bd., 3. Heft, 1903.
5. Über den klonischen Krampf des Musculus tensor veli und die dadurch erzeugten objektiv hörbaren Ohrgeräusche. Zeitschr. für Ohrenheilkunde, XLVI. Bd, Heft 1 u. 2, 1904.
6. Zur Kasuistik der Epidermolysis bullosa hereditaria. Archiv für Dermatologie, LXXVIII. Bd., 1. Heft, 1906.
7. Über Othaematom des rechten Ohres bei schweizerischen Schwingern. Zeitschr. für Ohrenheilkunde, Bd. LI, 2. Heft, 1906.
8. Über die Beschaffenheit der riechenden Stoffe und die Ursachen des Riechens. Mitteilungen der Bern. Naturf. Gesellschaft. 1884.
9. Larynxoperationen in der Chloroformnarkose. Verhandl. Schw. Naturf. Gesellsch., Bern 1878, p. 150.

Biographien.

1. Albrecht von Hallers Leistungen im Gebiet der medizinischen Wissenschaften. Albrecht von Haller. Denkschrift auf den 12. Dez. 1877. Bern.
2. Ludwig Rudolf von Fellenberg. Nekrolog. Verhandl. der Schweiz. Naturf. Gesellschaft in Bern. 61. Jahresvers. 1878.

Die unter Prof. Valentins Leitung gemachten Dissertationen sind nicht angeführt.

9.

Amédée Gremaud,

Ingénieur cantonal, Fribourg.

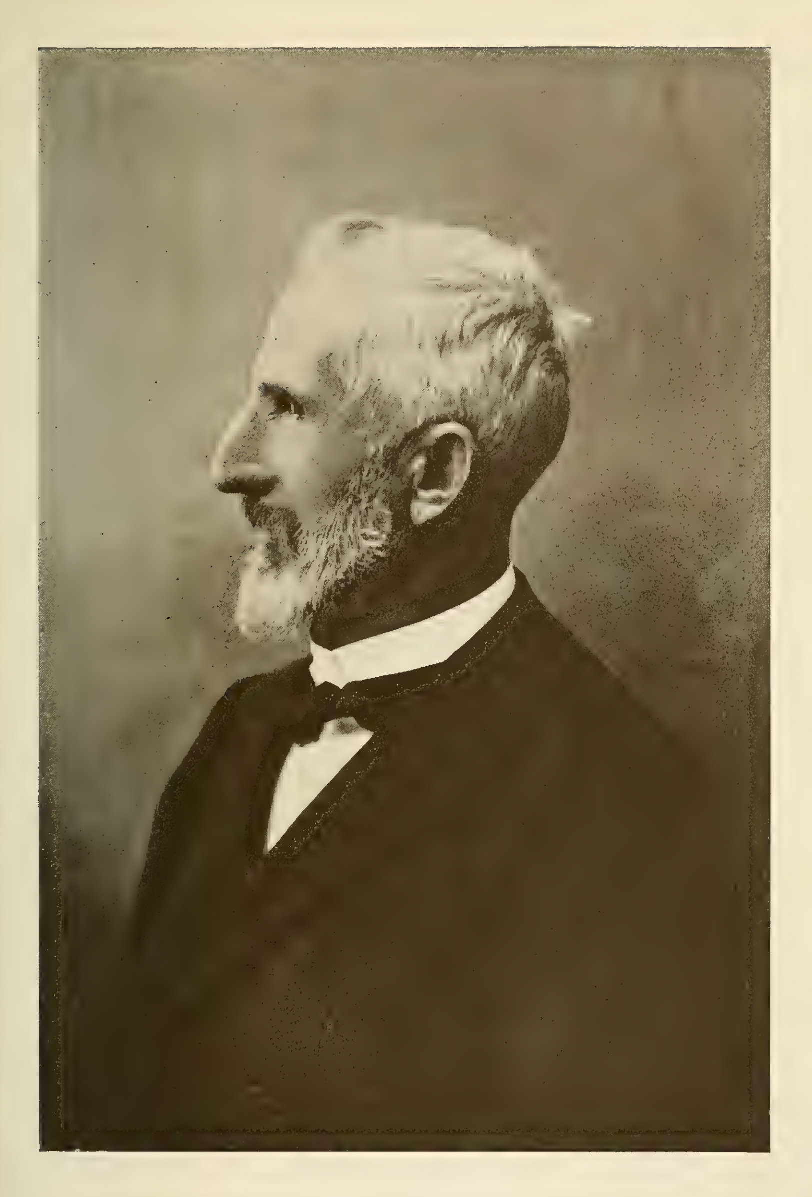
1841—1912.

Amédée Gremaud naquit le 25 septembre 1841 à Riaz, charmant village gruyérien situé aux portes de Bulle.

Il y fit son école primaire, passa ensuite à l'école secondaire de Bulle pour aller successivement suivre les cours des collèges de Fribourg, de Frauenfeld et d'Aarau où il obtint son certificat de maturité. En automne 1860, il entrait à l'Ecole polytechnique fédérale où, en 1864, il obtenait le diplôme d'ingénieur civil.

Le chemin de fer Lausanne-Fribourg-Berne était en construction, notre jeune ingénieur travailla à son parachèvement pour passer ensuite à celui qui relie Wyl à St-Gall dont il fit le projet. En 1866 A. Gremaud rentra dans son canton et fut nommé ingénieur-adjoint des ponts et chaussées sous l'habile direction de Monsieur Raymond Montnach qui ne tarda pas à apprécier la valeur de son nouveau collaborateur. En 1870, le Grand conseil le nomma ad intérim Inspecteur général des ponts et chaussées soit ingénieur cantonal, poste qui lui fut confié à titre définitif dès l'année suivante et qu'il conserva jusqu'à sa mort.

L'activité technique de A. Gremaud fut énorme et il serait difficile de le suivre dans tous ses travaux. C'est sous sa direction qu'on construisit au moins 240 kilomètres de routes cantonales et les projets d'au moins 160 kilomètres qui restent à construire. Il faut ajouter à cela les nombreuses



Amédée Gremaud

Ingénieur cantonal a Fribourg

1841—1912

routes communales construites ou réparées sous sa direction, la correction de nos torrents, etc. Le caractère conciliant de notre ingénieur facilita toujours la solution des difficultés nombreuses qui ne manquent pas de se présenter dans les travaux d'une large envergure, parmi lesquels il suffira de citer la route militaire de Bulle à Boltigen sur laquelle se rencontrent 40 ponts en pierre et en fer et le boulevard de Pérolles à Fribourg. Les techniciens y ont particulièrement remarqué le système de passerelles suspendues qui permettait aux wagons Decauville de s'avancer peu à peu dans les deux grands ravins à combler. Le système dû à l'ingénieur Gremaud était tout à fait nouveau.

Pendant sa longue carrière, l'ingénieur Gremaud put se convaincre que ce qui manquait dans chaque entreprise, c'était les bons conducteurs de travaux et les bons maîtres d'état et cette observation l'amena à l'idée de la fondation d'une école professionnelle à Fribourg. S'il n'obtint pas immédiatement le but désiré, il contribua successivement à la fondation des institutions suivantes: Ecole de travaux manuels (1884 – 1890), Cours professionnels donnés par la société des ingénieurs et architectes (1884), Ecole secondaire professionnelle fondée en 1885 et qui en 1910 a fêté le 25 anniversaire de sa fondation, Ecole des tailleurs de pierre (1888).

A. Gremaud s'intéressa tout spécialement à l'école secondaire professionnelle, il en fut le directeur aimé et respecté jusqu'à ce que la maladie vint ralentir son activité (1911); il y donna les cours d'algèbre, de construction et d'arpentage. Cette initiative amena successivement la fondation d'une école de métiers qui devint l'école des arts et métiers et en 1902 le Technicum auquel l'école secondaire professionnelle reste comme préparation.

L'ingénieur Gremaud s'intéressait à tout ce qui était scientifique ou pouvait être utile à ses concitoyens et à son pays. Il était membre de la commission du Musée d'histoire naturelle et faisait partie de presque toutes nos sociétés. Il fonda la société fribourgeoise des ingénieurs et architectes

dont il fut le président presque sans interruption et toujours l'âme jusqu'à sa mort. En 1902, il présida à Fribourg la réunion de la Société Suisse des ingénieurs et architectes, il y présida aussi celle de la Société des anciens élèves de l'Ecole polytechnique et dernièrement il faisait encore partie du comité de cette Société. C'est dire qu'il était apprécié ailleurs qu'à Fribourg, aussi la „*Schweiz. Bauzeitung*“ du 17 août 1912 dit que Gremaud est regretté non seulement par son pays, mais aussi par ses collègues et ses nombreux amis de toute la Suisse.

En dehors des sociétés techniques, il en est deux que Gremaud affectionnait par dessus tout et dont il suivait régulièrement les travaux, ce sont nos sociétés de sciences naturelles.

Membre de la Société fribourgeoise depuis sa réorganisation en 1871, il en fréquentait régulièrement les séances, apportant souvent des communications fruits de ses observations dans ses courses à travers le canton. L'hiver dernier encore, alors que la maladie ne lui permettait plus de sortir le soir, il nous envoyait des communications écrites. Devenu le doyen de cette société, il continuait à y être aimé et apprécié. Dès le principe, il fit siennes les idées de la *„Protection de la Nature“* et l'on connaît bien à Fribourg les prodiges de diplomatie dont il usait pour la conservation des beaux arbres dans le voisinage des routes cantonales.

Reçu dans la société helvétique en 1871, il fréquentait assez régulièrement les sessions annuelles, suivant avec intérêt les séances de la société de géologie dont il était membre. Il fut encore présent à la dernière session de Bâle, alors que la maladie qui l'a emporté le 6 août dernier, avait déjà commencé ses ravages. Mais Gremaud était un homme d'énergie et presque jusqu'à son dernier jour il continua à diriger son bureau où il faisait une apparition quotidienne. Il s'occupa de l'exposition nationale de Genève et reçut une médaille d'argent et un diplôme de collaborateur. Membre du jury pour le groupe « Matériaux de construction », il en rédigea le rapport, il fut récompensé par un diplôme et une médaille

de vermeil. Il prit part au concours international d'Amiens en 1887—1888 et reçut un diplôme et une médaille d'argent pour son travail sur l'enseignement professionnel.

De nombreux articles scientifiques et techniques ont été publiés par A. Gremaud dans la „*Schweiz. Bauzeitung*", dans le *Bulletin de la Société des ingénieurs et architectes,* dans la *Revue scientifique suisse,* dans les journaux locaux comme aussi dans *Fribourg artistique à travers les âges*, publication de la société des ingénieurs et architectes et de la société des amis des beaux arts de Fribourg qui depuis 22 ans fait honneur au canton et aux sociétés qui l'éditent.

Aussi la mort de A. Gremaud laisse-t-elle un grand vide et un deuil profond, non seulement dans sa famille mais aussi dans toutes les sociétés dont il faisait partie.

M. Musy.

Liste des publications de l'Ingénieur Amédée Gremaud.

1. Les ponts suspendus (Revue scient. suisse 1877).
2. L'asphalte et les chaussées asphaltées (Revue scient. suisse 1877).
3. Le pont d'Estavannens, Gruyère (Eisenbahn 1879).
4. Pont sur la Jogne à Broc (Eisenbahn 1879).
5. Pont de Schiffenen (Eisenbahn 1879).
6. La catastrophe de Szegedin (Revue scient. suisse 1879).
7. Le pont du Javroz, notice avec planche (Revue scient. suisse 1881, Eisenbahn 1880 et Bull. de la Soc. Vaudoise des ing. et arch. 1880), Bull. Soc. f. sc. nat. 1881, Vol. III.
8. Notice sur les mouvements de terrain 1880. (Bull. Soc. frib. sc. nat. Vol. III).
9. Consolidation du Grand-Pont suspendu de Fribourg (Bull. de la Soc. vaud. des ing. et arch. 1881 et reproduction en anglais dans «Abstracts of papers in foreign transactions and periodicals», Vol. LXVI. Sess. 1880—81. London). Le pont du Javroz: Notice avec plans de détails et échafaudages. (Annales des travaux publics Paris 1881.)
10. Quelques données sur les vallées primitives et les vallées d'érosion dans le canton de Fribourg (Bull. Soc. frib. des sc. nat. Vol. IV. 1888).
11. Observations hydrométriques faites au Pont de St. Jean sur la Sarine à Fribourg depuis 1882 et remarques diverses sur le régime

de nos cours d'eau (Bull. de la Soc. frib. des sc. nat. Vol. III. IV. VII. IX. XI. XII. XIV. XVI. XVIII. XIX.)

12. De la résistance et de la qualité des fers et fils de fer employés aux travaux de consolidation du Grand-Pont suspendu de Fribourg 1884. (Bull. Soc. frib. sc. nat. Vol. III.)
13. Passerelle suspendue sur la Trême pour le passage de la conduite d'eau de la ville de Bulle (Schweiz. Bauzeitung 1888 et Nouv. annales de la construction Paris 1888).
14. Le Pont du Javroz, notice avec vue lithographique, Fribourg 1888. Imp. A. Henseler.
15. Pont sur la Gérine à St-Sylvestre (Schweiz. Bauzeitung 1892 et reprod. en anglais dans « Abstracts of Papers in foreign transactions and periodicals ». Session 1892—93. London.)
16. Passerelle suspendue provisoire sur la Sarine à Fribourg pour le passage de la conduite ascendante d'eau potable (Schweiz. Bauzeitung 1891 et Nlles Annales de construction. Paris 1892.)
17. Consolidation du Pont suspendu sur le Gotteron à Fribourg (Nlles Etrennes fribourgeoises 1898).
18. La nouvelle église de Schmitten (Nlles Etrennes fribourgeoises 1900).
19. Le château et le prieuré de Broc (Fribourg artistique 1901).
20. Un coin de Villars-sous-Mont (Fribourg artistique 1902).

Note: Cette liste est certainement incomplète, le Bulletin technique de la suisse romande en particulier a publié de nombreux articles de notre ingénieur qui faisait partie de son comité de rédaction. M. M.



Oberst Hermann Bleuler

1837—1912

10.

Oberst Hermann Bleuler.

1837—1912.

1859 Leutnant, 1869 Oberstleutnant, 1870 Oberinstruktor der eidgenössischen Artillerie, 1871 Oberst. Diese Daten sagen viel. War das vielleicht nur ein kurzes Aufleuchten gewesen? Zählen wir weiter: im Jahr 1883 Kommandant der 6. Division, 1891 Kommandant des 3. Armeekorps. Daneben von 1881 an Mitglied, von 1883 an Vizepräsident und von 1888 bis 1905 Präsident des schweizerischen Schulrates, um nur die Hauptfunktionen zu nennen. Das war nicht nur ein Aufleuchten, ein kurzes Glänzen; das war ein ganzes langes Leben, das reiche Wirken eines grossen Bürgers.

Am 7. Februar 1912 ist dieses Leben erloschen. Vierundvierzig volle Jahre aufopferndster Arbeit im Dienste des Landes, denen noch sieben durch Leiden erzwungene Ruhejahre folgten, waren abgeschlossen. Mit frischen Blumen und farbiger Seide deckten wir einen Sarg. Stille führten Verwandte und Freunde den erlösten Leib hinaus, zum verzehrenden Feuer. Kein Volk lief auf den Strassen zusammen, keine Glocken läuteten. Nur stille Gebete und tröstende Worte wurden gesprochen. So hatte es wohl im Sinne des Verstorbenen gelegen. Es war ein Trauertag, wie ihn das Schweizervolk etwa hält, das schlichtnüchtern seiner Arbeit lebt, das die Dienste seiner Bürger gern entgegennimmt, um so lieber, in je tieferer Hingabe sie geleistet werden, das aber diese Dienste nicht vergisst. Und das ist sein Dank. Dank — nicht Ruhm — soll auch dieser Nachruf sein.

Im Leben und Wirken des dahingeschiedenen Obersten Hermann Bleuler spiegelt sich nicht nur, sondern liegt ein Stück Geschichte der Entwicklung des schweizerischen Wehrwesens und des höheren Unterrichts, aber auch des Waffen- und Wehrwesens im allgemeinen. Wie sein Wachsen in eine grosse Zeit fiel, so verbreitete sich auch sein Schaffen auf einen weitern Raum.

In den Jahren 1859, 1866 und 1870/71 hatte der Krieg an unsere Grenzen gepocht. Blutige Abrechnungen, die Kämpfe zwischen Nachbarstaaten, liessen in furchtbar ernster Weise erkennen, was unser Land zwischen den Grosstaaten Mitteleuropas bedeutet und welche Rolle seinem eigenen Heere zukommt. Ja die Schweiz stand einmal, nach dem Neuenburger Putsch, selbst in Gefahr, für sich in den Krieg ziehen zu müssen, wobei der junge Leutnant Bleuler bei einer zur Grenzbesetzung bestimmten zürcherischen Landwehr-Positionskompagnie seinen ersten Offiziersdienst leistete. Hatten die Grenzbesetzungen und Vorkehren an der Nord-, Süd- und Südostgrenze die Unzulänglichkeit der Einrichtungen unserer Landesverteidigung noch nicht scharf genug aufgedeckt, so öffnete die Grenzbesetzung von 1870/71 uns die Augen um so mehr. General Hans Herzog deckte die Mängel der Landesverteidigung schonungslos auf und das ganze Volk musste es hören. 1872 wurde dem Schweizervolk eine neue Wehrorganisation zur Annahme vorgelegt, die damals allerdings noch verworfen, in etwas veränderter Form zwei Jahre später aber angenommen wurde. Jetzt hiess es, dem Volke gegenüber das gegebene Versprechen zu halten und ihm zu zeigen, dass in der Neuordnung der Wehrverhältnisse wirklich ein Fortschritt und ein Segen lag. Dem Rate musste die Tat folgen, dem gegebenen Zutrauen die Bestätigung, die dann auch das Vertrauen in die vorhandene Kraft und Verteidigungsmöglichkeit neu erwecken und stärken sollte. Unter allen denen, die das Schweizervolk in diesem Vertrauen aufzurichten und zu erhalten halfen, leuchtete Oberst Hermann Bleuler besonders hervor; in seinem Wirken und in

seiner Person verkörperte sich geradezu die Freude und der Stolz des Volkes, mit dem Armeewesen wieder vorwärts gekommen zu sein. Wenn auch zunächst nur in einzelnen Waffen, wie neben der Artillerie auch im Genie unter einem Hermann Bleuler kongenialen ebenfalls jungen Obersten, der Aufschwung so sichtbar war, so konnten doch diese Erscheinungen mit Recht als Symptome angesehen werden, dass es auch einem Milizheere gelingen könnte, zu Kriegstüchtigkeit zu gelangen, wenn neben der vorhandenen Grundkraft in Gesundheit und Gesinnung des Volkes eine sachgemässe Erziehung und Ausbildung des Wehrmannes vorliege und wenn man dem Manne ein brauchbares Schwert schmiede. Das Vertrauen und die Freude waren berechtigt. Mit der Zeit folgten auch Kavallerie und Infanterie nach und heute zeigen alle Waffen einen gleichen Guss, wie ihn vor allen aus Oberst Bleuler vorgeformt hatte. Er führte im eigenen Lande und vor aller Welt ein Lehrbeispiel durch. Er hätte das auch an der Spitze einer andern Waffe vermocht; es an einer Waffe gezeigt zu haben, war die Tat; fast eine Rettung, mindestens eine Wohltat. Man muss sich selbst jener Zeiten erinnern, um zu erkennen, wie erfrischend und aufrichtend das Schaffen Bleulers wirkte.

Einem solchen Manne muss ein starkes impulsives Wesen geeignet haben. Fernerstehende mochten sich von dem berühmten Artillerieobersten eine persönliche Vorstellung gemach haben: gross, laut, martialisch in Haltung und Gebaren, barsch auf dem Übungsplatz oder mit gefalteter Stirn hinter dem Bureautisch, streng verlangend und energisch gebietend, dabei aber auch wieder gemütlich und fröhlich, ein echter Sohn der Artillerieschutzgöttin Barbara. Aber wie zart erschien und wie fein war der Mann selber! Mit leicht gesenktem Haupt, in leichtem Schritt, stille vor sich her sinnend, mehr wie ein nachdenklicher Gelehrter, etwas gebückt aber sicher zu Pferde sitzend, den Gruss fast schüchtern aber freundlich entgegennehmend, weil er wusste, dass man ihn gerne gebe, mit weicher, etwas belegter Stimme sprechend; oft

lächelnd, hinter welchem Lächeln allerlei, meist aber doch Freundliches, steckte, bot Bleuler ein charakteristisches, harmonisches und vornehmes Aeussere. Beim Manöver draussen, im Feld, wenn er das Sturmband unter das Kinn zog, da konnte er sich aufrichten und gradaus schauen; da war sein Reden kein Professorenvortrag; da waren es Kommandantenworte. Wer in seine Augen sah, der erkannte, dass in diesem Kopfe eine Welt von Geist und Kraft, von Wissen und Überlegung, von Können und Entschluss liegen musste. Das war auch der Zauber, mit dem Bleuler den Ungebärdigsten zähmte und dem Schwächsten Mut einflösste. Man trat in den Bann seines Wesens, unter das Gesetz seines Empfindens und Wollens. Und dieses sein Wesen war seine Waffe. Vor allem lag seine Gewalt in der in ihm steckenden Liebe, im Willen und in der Freude, selber zu dienen, anzuerkennen und wo er kritisieren oder tadeln musste, damit zu heilen und nicht zu schädigen. Duldsam und verträglich, erfreut, Gutes aufzunehmen, wo es sich bot, kameradschaftlich, ohne es direkt und einzelnen gegenüber besonders zu zeigen, weil ihm alle Kameraden waren, so war sein Wesen und darum war ihm namentlich das ernste Streben junger Leute sympathisch. Besuchte er mit grösster Regelmässigkeit die Versammlungen der Offiziere, so ehrte er dabei am liebsten junge Vortragende. Sein Beispiel war allezeit der Ansporn zur Pflichttreue im grossen und im kleinen.

Hermann Bleuler war schon in seiner Jugend ein lieber Bursche. Am 22. November 1837 in Hottingen geboren, in dem sogenannten Gut „Eidmatt", welches der heutigen „Eidmattstrasse" den Namen gab, in einfach ländlichen, aber guten Verhältnissen aufgewachsen, kam er schon mit acht Jahren aus den fünf Geschwistern heraus in das Institut Staub in Männedorf. Die Briefe, die er in jener Zeit an die Eltern richtete, zeigen in ausserordentlich klarer und ausgeprägter Schrift und Konzeption die Gesinnungs- und Denkart, welche die feine Organisation des Mannes vorausahnen liessen. Er war ein Musterschüler und doch kein sogenannter Musterknabe, der sorglich rechts

und links schaute, ob alles, was er tue, allen wohlgefällig sei. Als sich einst die Schar seiner übermütigen Genossen über einen blinden Mann belustigte, der den Weg über einen Bacheinschnitt nicht fand, trennte er sich trotz dem Spotte seiner Kameraden von ihnen und führte den Blinden hinüber. Der hat seinen Helfer selber nicht sehen können; aber gerade das mag den Führer am meisten gefreut haben. Ungesehen und ohne dass man den Dank sichtlich empfangen muss, den Mitmenschen und der Heimat Gutes tun, das war sein Grundzug sein Leben lang. Er hat selbst seinem eigenen Sohn nicht viel aus seiner Jugend erzählt; mit der Erzählung jenes Ereignisses mit einem Blinden hat er ihm aber wohl vieles sagen wollen.

Aus dem Institute von Männedorf, das die damals noch mangelnde Sekundarschule ersetzte, kam der junge Bleuler an das untere Gymnasium in Zürich, aus dem er später in die obere Industrieschule übertrat, die ihm bei seiner mathematischen und konstruktivschöpferischen Anlage mehr zusagte. 1855 wurde das eidgenössische Polytechnikum eröffnet. Bleuler trat noch in den Vorbereitungs- oder Vorkurs desselben ein und verliess 1858 die technische Hochschule mit dem wohlerworbenen Diplom eines Maschineningenieurs. Als solcher bekleidete er, nachdem er noch als Aspirant erster Klasse eine Artillerierekrutenschule in Zürich und im folgenden Jahre als Aspirant zweiter Klasse eine Zentralschule in Thun absolviert hatte, von 1859 bis 1861 eine Stelle in der Maschinenfabrik Bell & Co. in Kriens.

Bleuler muss sich in Dienst und Beruf schon frühzeitig ausgezeichnet haben; denn schon 1861 bot ihm der damalige Chef des eidgenössischen Artilleriebureaus, Oberst Hans Herzog, eine Stelle in diesem Bureau an und zwar speziell zur Aufstellung der Ordonnanzen für das Artilleriematerial und zur Ueberwachung der Anschaffungen und Lieferungen. Der junge Offizier nahm die von grossem Zutrauen zeugende Offerte an und leitete in der Folge bis zum Jahre 1870 als Bureauchef das Artilleriebureau in Aarau. Zunächst hatte er

sich mit dem in jenen Jahren zur Einführung gelangenden gezogenen Vierpfünder-Vorderladergeschütz zu beschäftigen. 1862 besuchte er in amtlicher Mission die Weltausstellung in London und die staatlichen Werkstätten von Woolwich, Woltham, Enfield usw. Zurückgekehrt, wurde er zum Oberleutnant befördert und in den Artilleriestab versetzt (Artillerie, Genie, Kommissariat und Sanität hatten damals eigene Stabscorps) und zugleich zum Sekretär der eidgenössischen Artilleriekommission ernannt. 1864 Hauptmann geworden, besuchte er 1867 als Begleiter des Obersten Herzog das Lager von Châlons. 1868 erfolgte die Beförderung zum Major und schon im Jahre darauf zum Oberstleutnant, zugleich mit der Wahl zum Oberinstruktor der Artillerie. Als solcher war er bei der Grenzbesetzung von 1870/71 dem Hauptquartier in Olten zugeteilt. Er nahm auch neben Oberst Bluntschli und Stadtpräsident Römer von Zürich an der schweizerischen Mission nach dem belagerten Strassburg teil, wo es grosse Not zu lindern gab.

In jenen bewegten und für die Schweiz kritischen Zeiten mussten den Oberbehörden Fähigkeit und Manneskraft mehr gelten als Dienstaltervorschriften und Verordnungen, musste die persönliche Tüchtigkeit den Rang bestimmen und damit der Rang den Grad und nicht umgekehrt der Grad den Rang. Der junge Oberinstruktor der Artillerie wurde denn auch schon im Jahre 1871, erst 34 Jahre alt, zum Obersten ernannt. Ein Sturz vom Pferde, den er in diesem Jahre erlitt, hatte ausser einem Unterschenkelbruch zunächst keine anderen üblen Folgen, könnte aber möglicher Weise den Grund zu spätern Leiden gelegt haben.

Die Jahre 1870 bis 1888 im Dienste als Oberinstruktor der schweizerischen Artillerie waren nun eine reiche Zeit des Säens und des Erntens. Es galt, in der Waffenkonstruktion Fortschritte durchzuführen. Aber diese Fortschritte hätten nichts gefruchtet, wenn nicht auch Ausbildung und Geist der Truppe gehoben worden wären. Bleulers Wirken fiel in eine glückliche Zeit. Mit der Einführung der Hinterladung bei

Geschützen und Gewehren war für Konstruktion und Verwendung der Waffen eine neue Periode angebrochen. Bleuler war der Mann, sie in ihrem Wesen zu erkennen und die Neuerungen, verständnisvoll unterstützt durch seine Mitarbeiter, auch durchzuführen. Wie es einst Dufour bei der Bearbeitung der grossen Landeskarte gegeben war, vorzügliche Kräfte zur Verfügung zu haben, die er verstand, nach ihrer Art frei sich auswirken zu lassen, so sammelte auch Bleuler um sich treffliche Gehilfen, die sich gerne unter sein Wesen und seinen Willen fügten, um so freiwilliger, je mehr sie sich nach ihrer persönlichen Anlage und Befähigung betätigen konnten, jeder an seinem Ort und in seiner Weise, aber alle im gleichen Geiste, dem ihres Vorgesetzten, dem allen Überlegenen. Er ergänzte sich gewissermassen durch sie, wo er selbst nicht hinreichen konnte, und wo sie Erfolge hatten, da freute er sich für sie. Selbstlos hatte er nur die Aufgabe, das Wohl und Gedeihen seiner Waffe und damit der ganzen Landesverteidigung im Auge. Jene, die mit ihm am Webstuhl standen, lohnte er durch sein Vertrauen. Alle seine Mitarbeiter haben ihre besondern Verdienste; ihr grösstes liegt da, wo sie den Meister erkannt und in seinem Geiste mit ihm gearbeitet haben. Indem sie das taten, kennzeichneten sie sich selbst und wenn auch ihnen Anerkennung gezollt wurde und heute gezollt wird, so soll ihnen das noch als im Sinne des Verstorbenen gesagt sein.

Es trifft aber die Ehre, seinen Mitarbeiter erkannt und geschätzt zu haben, auch den Chef der Artilleriewaffe, General Herzog selber. Man konnte sich nicht vorstellen, dass zwischen Waffenchef und Oberinstruktor jemals eine Differenz hätte bestehen können. Daraus entsprang die Kraft, daraus erwuchs der Erfolg in der Erziehung und Ausbildung der Waffe. Ein ähnliches Verhältnis im verständnis- und vertrauensvollen Zusammenarbeiten bestand für die Fragen der Geschützkonstruktion, in denen als Dritter im trefflichen Bunde Oberst Gressli mitwirkte.

Die einschneidendste Tat Bleulers, die ihn als glücklichen

Geschützkonstrukteur in der ganzen Welt bekannt machte, war die Schaffung des Feldmörsers oder der Haubitze, als eines Geschütztyps, wie er durch passende Umwandlung alter Zehnzentimeter-Kanonen gewonnen wurde. Die Einführung dieser Feldhaubitze mit ihrem Bogenschuss wurde unter den damaligen ballistischen Verhältnissen bahnbrechend für alle Armeen und die Geschützfabriken von Krupp und Gruson warfen sich mit Eifer auf die Neuerung. Die berufensten Fachmänner bezeichneten diesen modernen Mörser als ein Meisterwerk der Waffenkonstruktion; nach seinem Prinzip werden auch noch die neuesten Konstruktionen ausgeführt. Die schweizerische Armee hat den Ruhm, ihn vor allen andern eingeführt zu haben, wie sie auch einst mit dem Repetiergewehr vorangegangen war. In gleicher Weise war Bleuler der Anschauung, dass für die Feldarmee schwere Kanonen von Vorteil seien und förderte in eindringlichster Weise auch die entsprechende Umbewaffnung der Positionsartillerie, an der sich hauptsächlich Oberst Fornerod betätigte.

Oberst Bleuler war aber nicht nur Artillerist; er hatte auch ein entsprechend hohes Verständnis für das Wehrwesen in allen seinen Richtungen. Er war der vorzügliche Artillerist, weil er für die Funktionen der Armee als Ganzes und in ihren Teilen die volle Einsicht besass. Die allgemeinen Soldaten- und Führertugenden waren ihm eigen: die unbegrenzte Hingebung an Vaterland und Amt, Klarheit der Erfassung der Sachlage und der Aufgabe und ebenso klarer und fester Ausdruck seines Willens, Ruhe in der Gefahr und Unermüdlichkeit in allen Anstrengungen. Als Reiter und als Fussgänger, auch im Gebirge, kannte er keine Stunden und keine Distanzen; die Nacht konnte er zum Tage machen; dazu eine grosse persönliche Bedürfnislosigkeit, die ihn nicht dazu verleitete, andern ihren Genuss zu missgönnen oder zu stören. Auf solche Männer mussten Behörden und Volk ihre Augen richten, ihnen die verantwortungsvollsten Stellen zuweisen. Als im Jahre 1883 Oberst Egloff vom Kommando der 6. Division zurücktrat, war Oberst Bleuler der gegebene

Nachfolger, ohne dass er vorher einen grössern Verband geführt hatte. Wohl hatte er vielfach bei Manövern als Schiedsrichter gewirkt und sich mit den Anforderungen der Truppenführung vertraut gemacht. Seine Division führte er jeweilen glänzend und als die Armeekorpsverbände eingeführt wurden, übertrug man ihm 1892 das Kommando des 3. Armeekorps. Damit war er auch Mitglied der Landesverteidigungskommission geworden, und es gab eine Zeit, wo man in ihm den gegebenen Mann sah, in der Stunde der Gefahr an der Spitze der Armee zu stehen. Wo so viel Bürgertugend und Fachwissen sich vereinigte, musste die Wahl eine glückliche werden, wie einst bei Dufour und Herzog. Aber auch für die höchste zivile Stelle, die das Land zu vergeben hat, hielt man Bleuler für befähigt. Nach dem Hinschiede des Bundesrates Hertenstein wünschten viele ihn als Ersatz, obschon er nie den eidgenössischen Räten angehört und sich nie mit Politik beschäftigt hatte. Wahrlich ein seltenes Zutrauen einem Manne gegenüber, den man wesentlich nur im Militärberuf kennen gelernt hatte.

Die Leitung der Manöver anderer Korps, wie des eigenen, mit den jeweilen vorangehenden Kursen für höhere Offiziere, Inspektionen aller Art brachten viele Arbeit. Neue Studien waren zu machen und neue Aufgaben zu lösen auf dem Gebiete der Landesbefestigung. Mit den Obersten Pfyffer und Lochmann gehörte Bleuler der ersten Befestigungskommission an und bis zum Jahre 1905 präsidierte er noch die Kommission für Neubewaffnung der Artillerie.

Von der Stelle als Oberinstruktor der Artillerie war Oberst Bleuler im Jahre 1888 zurückgetreten, nicht um auszuruhen oder sich noch mehr auf andere militärische Funktionen zu konzentrieren, sondern um einem Rufe zu folgen, der eine neue hohe Last bringen sollte, dem Ruf an die Spitze des schweizerischen Schulrates, dem er schon von 1883 an als Mitglied, von 1887 an als Vizepräsident angehörte. 1889 wurde er als Nachfolger Kappelers gewählt, um eine Reform im Unterrichtsbetriebe der eidgenössischen

Polytechnischen Schule durchzuführen, wie sie aus den Kreisen der Techniker verlangt wurde. An dieser mit einer grossen Arbeitslast und Verantwortlichkeit verbundenen Stelle harrte er in seinem unermüdlichen Fleisse und mit hohem Pflichtgefühl aus bis zum Jahre 1905, wo ihn die Schwächung der Kräfte zwang, den Rücktritt zu nehmen, wobei er glaubte und wünschte, wenigstens noch als einfaches Mitglied weiter dienen zu können. 1906 aber musste er definitiv die ihm lieben Räume, durch die er so emsig geschritten, verlassen. Der geistigen Kraft konnte der Wille nicht mehr gebieten, wie der körperlichen.

Auch die Arbeit an der Spitze der Hochschule war eine gesegnete, vor allem in der Reorganisation der Abteilung, aus der er selbst einmal hervorgegangen war, der Maschineningenieurschule. Auch da half er, in der Hebung einer Hauptabteilung auch den Ruf der ganzen Hochschule zu fördern und für andere Staaten ein Vorbild zu schaffen. Wie er sich auch in diesem Amte auszeichnete durch die gleiche Fürsorge und Treue im Schaffen, so erntete er von den Lehrern und Beamten der Anstalt die gleiche Anerkennung seiner Gesinnung, seines durchdringenden Geistes und des unerschöpflichen Wohlwollens. Umsomehr musste es die Angehörigen und Freunde der Anstalt schmerzen, als sie sehen mussten, wie die grosse Kraft sich schliesslich aufzehrte. Das Übermass der Arbeit begann sich zu rächen, so sehr sich die Pflichttreue gegen ein Aufhören stemmte. Keiner mochte da ein Aufhören gebieten. Der Körper schien ja noch immer eisern. An einem der heissesten Tage des schwülen Sommers 1904 erschien der Herr Schulratspräsident zu einem Schlussbesuche bei der grossen Vermessungsübung der Ingenieurschule von jenem Jahre in Einsiedeln. Wir erwarteten ihn mit dem ersten Zuge von Zürich. Da kam er zur selben Zeit fröhlich angeritten, von Zürich her durch das Sihltal über Hirzel und Schönenberg. Nachmittags war er mit uns, die wir die Eisenbahn benutzt hatten, in Richterswil, wo wir auf dem Grabe Professor Wilds einen

Alpenrosenkranz niederlegten, und weiter ging's mit dem braven Rösslein dem See entlang nach Hause. In dem siebenundsechzigjährigen Körper und Geist lagen noch viel Kraft und Wille.

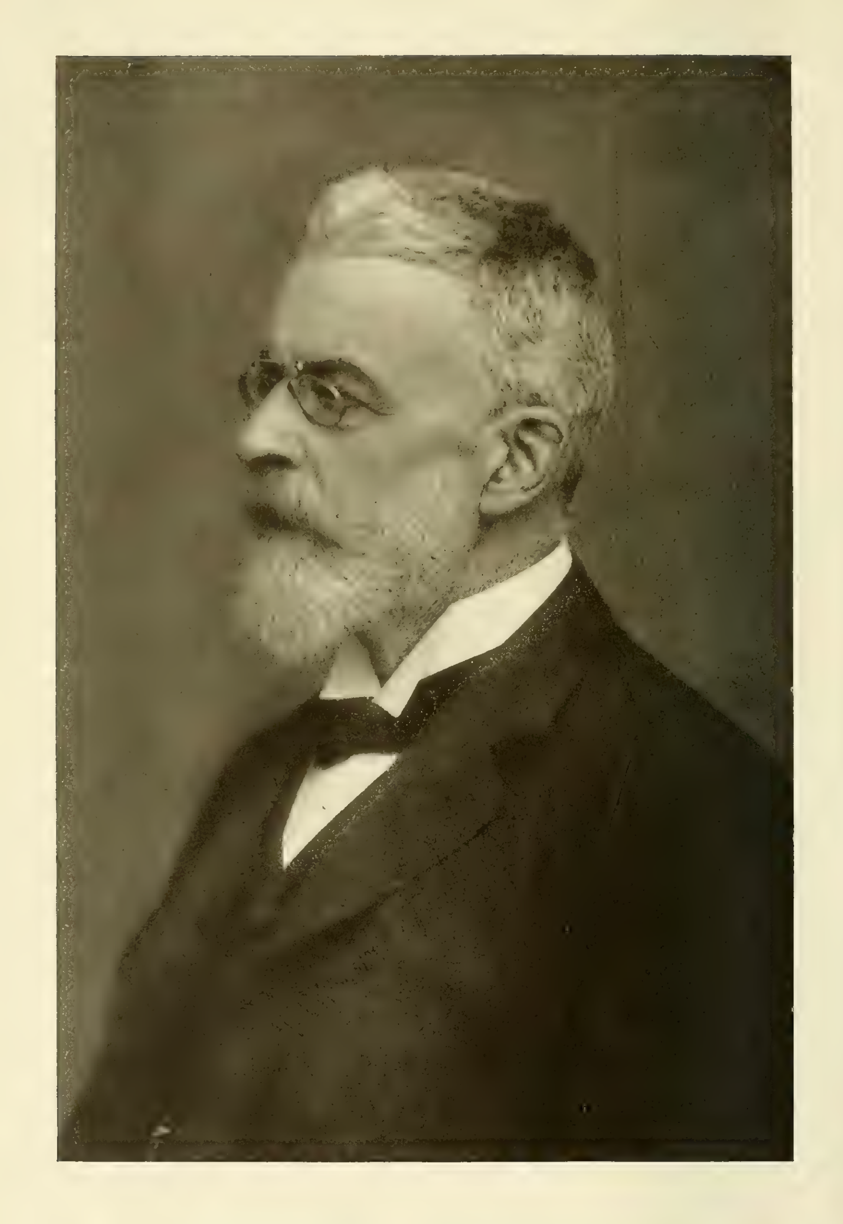
Im Herbste dieses Jahres 1904 sollte Bleuler den Kurs für höhere Offiziere des 3. Armeekorps und darauf die Manöver des 1. Korps gegen eine aus Teilen des 2. gebildete Manöverdivision leiten. Gleich am ersten Tage des Dienstes ging ihm das fremde, unvertraute Pferd, das er zur Schonung seines eigenen, von der Reise ermüdeten ritt, durch, raste über eine hohe Böschung herunter und sprang über die Einfriedigung auf das Bahngeleise, wo es stürzte. Bleuler hatte dabei eine Verletzung der Schädeldecke und eine Gehirnerschütterung erlitten. Er wollte aber nicht heim zur Pflege, sondern noch selbst die Manöver leiten. Er erholte sich auch trotz dem schweren Falle merkwürdig gut, zeigte sogar nachher noch einige Zeit eine neue Regsamkeit des Geistes; aber die grosse Kraft war unwiederbringlich dahin. Im folgenden Jahre, am zweiten, sehr heissen Tage des eidgenössischen Offiziersfestes in Zug, erlitt er einen Schlaganfall, der ihn nötigte, um Entlassung aus seiner doppelten Stellung einzukommen, mitten in den Vorbereitungen für die Manöver des 3. Armeekorps. Das Mass war nun voll gewesen, übervoll. Hatten doch neben den Ansprüchen, welche die Ämter an ihn stellten, auch noch herzlose Menschen, die sein beispielloses Wohlwollen und Zutrauen ausbeuteten, an ihm gezerrt und ihn finanziell schwer geschädigt. Die erlebte moralische Täuschung mag ihn noch tiefer geschmerzt haben als der finanzielle Verlust. Als in der erzwungenen Musse die Feder seines Geistes nicht mehr in alter Weise aufgezogen werden konnte, erlahmte sie nach und nach. Ein rascher Bruch war ihr nicht beschieden. Die Zeit einer ungewöhnlich harten Prüfung war gekommen. Sich bei gesundem Leib bewusst zu werden, dass eine unheilvolle Erkrankung, eine nicht mehr aufzuhaltende Verkalkung, im Anzuge sei, die sich empfindlich genug ansagte, war für den Mann mit der grossen Schaffens-

lust furchtbar. Er verbiss vor andern, namentlich vor den lieben Eigenen, den Schmerz der Seele; ein tiefer Seufzer entfloh ihm nur etwa hinter geschlossener Tür. Er, der nie Pflege verlangt und Wohlsein gesucht, der oft kaum einen Sonntag des Jahres das Glück ungestörter Ruhe im Kreise der Familie genossen hatte, sollte nun sich pflegen lassen, sich begnügen, dem treuen Pferde, das in einen fremden Stall zu stehen kam, Leckerbissen zu bringen, anstatt mit ihm durch das Land zu streifen. Hatte ihm das Schicksal nicht gegönnt, im Felde oder bei der Arbeit jäh zu sterben, musste er, der freudige Geber, Dulder werden und das Allerschwerste kosten, das Zusehen am eigenen Niederbrechen, so hatte es doch noch eine Gnade für ihn: es nahm ihm allmählich das Bewusstsein seines Verlöschens; es liess ihm, damit er auch am Ende seines Lebens niemand plage, nur noch seine grösste Tugend, die Liebe und Geduld. Ohne Kampf und Leiden ist er dahingegangen; eine Lungenlähmung machte seiner Dulderzeit ein Ende. Was er zuletzt nicht mehr sehen konnte, wie einst jener Blinde seine Führung, das taten an ihm die treue Gattin, der Sohn und die Pfleger. Wie ein Sonnengold der grossen Gottesliebe schien es über die letzten Jahre des guten Menschen. Wenn der Mensch die Liebe selber nicht mehr spüren kann — wenn sie nur geschieht!

Das Vaterland, wir alle haben einen grossen Bürger und lieben Mann verloren. Um das recht zu erkennen, müssen wir nur vom Schlusspunkt seines reichen Lebens aus auf dieses zurückblicken. Aber er hat uns auch ein reiches Erbe hinterlassen, die Erinnerung an sein Wesen und Wirken, aus der noch auf lange hinaus Gutes erspriessen wird. In dem Masse und in der Art, wie er zu danken wusste, wollen auch wir ihm zu danken suchen in der freudigen Anerkennung der Leistungen Anderer und in der eigenen selbstlosen Hingebung an Vaterland, Arbeit und Amt. Das sei der nimmer verwelkende Kranz auf sein Grab!

Prof. Oberst F. Becker.

(„Neue Zürcher Zeitung").



PROF. DR. KARL VON DER MÜHLL-HIS

1841—1912

11.

Prof. Dr Karl Von der Mühll-His.

1841—1912.

Das Verdienst eines Mannes, wie Prof. Dr Karl Von der Mühll, richtig zu würdigen, ist eine schwere Aufgabe. Liegt doch das Meiste, was er schuf, weder in epochemachenden wissenschaftlichen Arbeiten, noch in gewaltigen organisatorischen Neuschöpfungen. Und doch war sein Leben voll Arbeit, voll Aufopferung und Hingebung. Auch was er für die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft gewesen ist, ist in den vielen Bänden der Verhandlungen, die seinen Namen nennen, fast nirgends gebucht und darum leicht zusammen zu stellen. Seine Arbeit und sein Wirken blieb beinahe immer, wenn es auf ihn allein ankam sogar immer, im Verborgenen. Und doch sind alle, die ihn kennen lernen durften, auswärts auf Versammlungen oder in seiner Heimat Basel, einig in dem Gedanken, dass sein Einfluss ein starker gewesen ist, dass ohne seine markante Gestalt viele Jahre des Lebens der Gesellschaft nicht zu denken sind. Diese stille Art und diese Arbeit im Verborgenen zu schildern, wird darum neben der Skizzierung seines äusseren Lebenslaufes die Hauptaufgabe des Biographen sein müssen.

Schon die näheren Umstände, unter denen der Fünfundzwanzigjährige im Jahre 1867 auf der Versammlung der Schweizerischen Naturforscher zu Rheinfelden unter der Präsidentenschaft von Prof. Locher-Balber aus Zürich in die Gesellschaft eintrat, sind für sein Wesen und seine Art, für die Richtung, die er immer wieder in den engeren und weiteren

Kreisen zur Geltung brachte und durchsetzte, charakteristisch. Er kam in jene Versammlung in Begleitung und eingeführt von seinem Grossvater, dem allbekannten Ratsherrn Peter Merian. Er gehörte als Physiker zur Sektion, in der ein Schönbein präsidierte und vortrug; selbst ein Thema jener ersten, von ihm besuchten Tagung, das damals von Ingenieur Rob. Lauterburg aus Bern besprochen wurde, das der hydrometrischen Beobachtungen, der Erscheinungen der Seeschwankungen, hat er selbst später in einer Arbeit weiter behandelt. So erscheint uns seine Tätigkeit und sein Wirken hauptsächlich als Fortsetzung dessen, was alle die, zu denen er zeitlebens hinauf blickte, geschaffen hatten, als ein Hüten und Weiterpflegen bewährter, guter Traditionen, als Streben nach jenen höchsten und letzten Zielen strenger wissenschaftlicher Arbeit und feiner Geisteskultur, die ja auch jener Vorbilder Ideale gewesen sind.

Schon den Kreisen, denen er entstammte, die seine Jugendzeit und die Anfänge seiner wissenschaftlichen Ausbildung beeinflussten, verdankte er diese Eigenschaften; sie waren ihm in die Wiege mitgegeben und durch eigene sorgfältige Weiterbildung darum zur Natur geworden. Er wurde geboren am 13. September 1841 als Sohn des Kaufmannes Karl Von der Mühll. Seine Mutter Emilie, geborene Merian, war eine Tochter des Ratsherrn Peter Merian, eine Nichte des Mathematikprofessors Joh. Rudolf Merian. Beide, Grossvater und Grossonkel, bestimmten seine Laufbahn, der letztere, der ihm den ersten Mathematikunterricht gab, bestimmte die Fachrichtung, der erste war ihm Vorbild in seinem Wirken für die Universität, für alles was mit derselben zusammenhing, besonders auch für seine Stellung in der Basler und der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Im Elternhause verlebte er als ältester von vier Brüdern eine glückliche Jugendzeit und besuchte neun Jahre hindurch Gymnasium und Pädagogium seiner Heimatstadt. Den ersten, nie gänzlich überwundenen Schatten warf im vierzehnten Jahre in sein Leben der Tod der Mutter, der die Geburt

einer Tochter das Leben kostete. Auch der vier Jahre später erfolgte Tod eines Bruders blieb ihm in stets schmerzlicher Erinnerung. Schon in jenen Jahren zeigte sich seine mathematische Begabung, die unter dem Einfluss des Gross-Oheims bestimmend für sein Leben wurde.

Im Jahre 1859 nach erreichter Maturitas begann er seine Studien in Basel. Neben den speziellen Vorlesungen, die seiner Fachausbildung dienten und die sein Gross-Oheim Joh. Rudolf Merian ihm allein hielt, wie Anwendung der Differentialrechnung auf analytische Geometrie, Integralrechnung, analytische Mechanik und mathematische Physik, neben den Kollegen von Prof. Widemann über Experimentalphysik und Meteorologie, neben der Ausbildung in Chemie unter Prof. Schönbein, in Mineralogie unter Prof. Alb. Müller, in Botanik unter Prof. Meissner und in mathematischer Optik unter D[r] Ed. Hagenbach-Bischoff, benützte er seine Basler Studienzeit noch zu weiterer Förderung seiner allgemeinen Bildung. Bei Prof. Gerlach hat er Horaz, bei Prof. Wilh. Vischer Pindar getrieben, Jakob Burckhardts „Neue Geschichte seit der Reformation“ hörte er, bei Prof. Steffensen genoss er „Einführungen in die Geschichte der Philosophie“ und endlich bildete er sich unter Prof. Girard weiter im Französischen aus, durch Lektüre von französischen Klassikern. Zur Erweiterung seines Freundeskreises trug in diesen Jahren seine Beteiligung an der Schüler-Verbindung Pädagogia und später bei dem Zofingerverein schweizerischer Studierender viel bei, wenn er auch an beiden Orten zu den Stillen und Zurückgezogenen gehörte.

So mit vielseitigem Wissen ausgerüstet, siedelte Von der Mühll im Winter-Semester 1861 auf 62 nach Göttingen über, auch hier der Tradition von Grossvater und Grossonkel treubleibend. Bei Wilh. Weber, Stern, Riemann, Sartorius von Waltershausen, bei Schering, Klinkerfues, O. E. Meyer genoss er den Unterricht, bei Wöhler arbeitete er im chemischen Laboratorium. Hier fand er auch im Hause von Prof. Vischer aus Basel ein Stück Heimat.

Endlich folgte er 1863 seinem speziellen Wunsche zu weiterer gründlicher Ausbildung in mathematischer Physik, der ihn nach Königsberg zu den Vorlesungen und den Seminarien von Prof. Franz Ernst Neumann und Prof. Richelot führte. Letzterer behandelte hauptsächlich das Gebiet der Differentialgleichungen, Franz Ernst Neumann las in diesen Semestern über Optik, Mineralogie, Theorie der Elastizität, Theorie des Lichts, der elektrischen Ströme, Wärmelehre und Potentialtheorie. Diese Stoffe sind es, die Von der Mühll in eigenen Arbeiten und Vorlesungen später selbst bevorzugte. Sogar den Titel der Königsberger Vorlesungen, die unter „ausgewählte Kapitel der mathematischen Physik" angezeigt wurden, übernahm er fast wörtlich für die seinen. Auch hier zeigte er sich als Hüter der klassischen Tradition, verbarg aber auch unter diesem schlichten Deckmantel seine eigene Güte, die auf jeden Wunsch seiner Schüler freundlichst einging und darnach das spezielle Thema einrichtete.

Seine Königsberger Zeit, die sowohl durch das geistige Haupt der damals berühmtesten mathematisch-physikalischen Schule, durch Franz Ernst Neumann selbst, als auch durch die Freundschaften, die er hier fand, so namentlich mit dem Sohne Carl Neumann und dem Mathematiker Adolph Meyer, für sein Leben von tiefster Bedeutung blieb, schloss 1866 mit der Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde ab, die den Titel trägt: „Ex ipsis praeceptis mechanicis ducantur leges, quibus lucis undae in plano, quod finis sit duorum pellucidorum mediorum, reflexae et refractae pareant." Sie behandelt die Undulationstheorie des Lichtes gemäss der Annahme, dass nur elastische Kräfte an der Grenze zweier das Licht brechenden oder zurückwerfenden Körper wirkend sein sollen. Sie war „viro illustrissimo humanissimo, Prof. Dr F. E. Neumann, präceptori summa veneratione colendo" von ihm „gratissimo animo" gewidmet. Zeit seines Lebens sprach Von der Mühll auch in seinen Vorlesungen, auch wo er mit eigenen Arbeiten oder solche Anderer charakterisierend über des Meisters Standpunkt hinauszugehen hatte, nie anders als

im selben Tone höchster Verehrung von seinem Königsberger Lehrer. Auch in der Pietät der Freundschaft, die ihn mit Adolph Mayer bis zu dessen Lebensende verband und die ihren herzlichen Ausdruck bei dessen Tod in dem kurzen Nekrologe Von der Mühlls in den Mathematischen Annalen fand, ferner mit dem ihn überlebenden Carl Neumann, hat er bis an sein Ende Treue gehalten und vergolten, was ihm damals geschenkt ward. Dem Königsberger Meister, der 97jährig im Jahre 1895 starb, hat er durch zwei Vorträge in der Basler Naturforschenden Gesellschaft am 4. Dezember 1895 und am 8. Januar 1896 ein Denkmal gesetzt.

Gleich seinen beiden Studiengenossen von Königsberg, C. Neumann und A. Mayer, habilitierte sich Von der Mühll 1868 als Privatdozent in Leipzig, mit einer der Königsberger Schule entstammenden Schrift: „Ein Problem der Kartenprojektion“. Vorher hatte er seinen beiden Basler Vorbildern noch mit einer Reise nach Paris, wo damals Lamé über Theorie des Lichts und mechanische Wärmetheorie an der Sorbonne vortrug, zur Vervollständigung seiner wissenschaftlichen Ausbildung nachgelebt.

Die Jahre seiner Leipziger Dozententätigkeit, von 1872 an als ausserordentlicher Professor für mathematische Physik ernannt, von 1875 ab verheiratet mit der Baslerin Anna Katharina His, hat er immer für die schönsten seines Lebens angesehen. Der Verkehr mit seinen Freunden, mit lieben Verwandten, das eigene offene gastliche Haus, in dem alle Schweizer und besonders die Basler willkommen waren, entsprachen so recht seinem Herzensbedürfnis. Er schreibt selbst, in seinem Nachrufe an Adolph Mayer über diesen: „seinen Kollegen war er der treueste Freund“ und „mit der vollendeten Liebenswürdigkeit, die ihm eigen war, hat er die Herberufenen in seinem Hause aufgenommen, sie in die Leipziger Kreise eingeführt und alles aufgeboten, ihnen die neue Heimat lieb zu machen“. Das Glück, nun auch so geben zu können, hat ihn in Leipzig und erst recht wieder heimgekehrt in seine Vaterstadt Basel immer am wärmsten und tiefsten be-

seligt; und Viele durften dessen teilhaft werden. So wollte es ja auch seine Basler Familientradition. Vier Kinder, zwei Söhne und zwei Töchter wurden ihm in Leipzig geboren; der jüngste, dritte Sohn kam in Basel zur Welt.

Eine Frucht seines Leipziger Zusammenarbeitens mit C. Neumann und A. Mayer war und blieb bis an sein Lebensende seine Beteiligung bei der Herausgabe der Mathematischen Annalen, in deren Titel sein Name mit andern zusammen von 1873 an bis 1911 als Mitwirkender verzeichnet steht.

Seine wissenschaftlichen Arbeiten der Leipziger Zeit behandeln hauptsächlich mathematisch-physikalische Probleme, so in Fortsetzung der Dissertation die Theorie der Reflexion und Brechung des Lichtes, die er in zwei Leipziger Arbeiten und später in einem Vortrage in der Basler Naturforschenden Gesellschaft weiter führte. An seine Habilitationsschrift schliessen sich die Arbeit der Leipziger Periode über Abbildung von Ebenen auf Ebenen, die der Basler Zeit über konforme Abbildung im Raume an. Sein Hauptwerk bildet die Herausgabe der Vorlesungen über elektrische Ströme gehalten an der Universität Königsberg von F. E. Neumann, die zusammen mit den andern Vorlesungen in Verbindung mit dem Autor, dessen Sohn und andern Schülern jener Schule in zwanglosen Heften erschienen und von der die Dankesadresse der philosophischen Fakultät der Universität Basel zu seinem 70sten Geburtstage sagt: „Ein Zeugnis für Ihre hervorragende gleichmässige Beherrschung von Mathematik und Physik gibt uns Ihr klassisches Werk aus der Elektrizitätslehre, das Sie nur allzu bescheiden als Vorlesungen von F. E. Neumann über elektrische Ströme bezeichneten, während es doch tatsächlich eine originelle Bearbeitung des Gebietes ist". Historisches Gebiet betreten, allerdings immer selbständig und kritisch, seine Arbeiten über die Bewegung tropfbarer Flüssigkeiten in Gefässen nach Joh. Rudolf Merian, worin er seinem ersten Lehrer eine Neubelebung zu Teil werden liess und die kleine Rechtfertigungsschrift über die theoretischen

Vorstellungen von Georg Simon Ohm. Sonstige Arbeiten physikalischer Natur sind die über den stationären Temperaturzustand, seine Vorträge über das Prinzip der kleinsten Aktion und über die Theorie der „Seiches". Rein mathematisch ist nur die Arbeit über die Anzahl der unabhängigen Perioden von eindeutigen Funktionen komplexen Argumentes.

Mit der Berufung nach *Basel* im Jahre 1889 als ausserordentlicher Professor der mathematischen Physik und 1890 mit der Ernennung zum Ordinarius desselben Faches nahm sein Leben eine neue Wendung. Zwar brachten die nächsten Jahre noch verschiedene neue Arbeiten und auch Vorträge in der Basler Naturforschenden Gesellschaft auf seinem Spezial-Gebiete, wie sie oben schon erwähnt wurden, doch traten sie mehr und mehr hinter der reinen Dozententätigkeit zurück und hinter der völligen Aufopferung seiner Zeit und Arbeitskraft in Verwaltungsgeschäften. Hier konnte er ganz in die Fusstapfen seines Grossvaters treten; doch verlangte die neue anspruchsvollere Zeit eine völlige Konzentration auf die Geschäfte der Universität allein und der ergänzenden wissenschaftlichen Veranstaltungen und Vereinigungen.

In seinen Vorlesungen wechselte ein Kurs über analytische Mechanik im Wintersemester, mit einer Einleitung in die mathematische Physik im Sommerhalbjahr fast regelmässig ab. Das daneben noch angekündigte „noch zu bestimmende Kapitel der mathematischen Physik" umfasste aber alle Teile dieses Gebietes. Potentialtheorie, Elektrostatik, Elektrodynamik, Maxwellsche elektromagnetische Theorie, elektrische Ströme, höhere Optik, Theorie des Lichts, Polarisation und Doppelbrechung, mechanische Wärmetheorie, Wärmeleitung, Elastizitätstheorie, das Problem der schwingenden Saite, kinetische Theorie der Gase, konforme Abbildung, Kartenprojektion, Hydromechanik, Hydrodynamik, Hamilton-Jacobische Theorie lösen sich in seiner Leipziger und Basler Zeit als Untertitel der oben erwähnten allgemeinen Überschrift je nach Bedürfnis und Wunsch der naturgemäss wenig zahlreichen Hörer ab. Auch in die Differential- und Integralrechnung, in das Gebiet

der Kugelfunktionen wurde ab und zu ein Abstecher gemacht. Alle diese Gebiete wurden immer neu ausgearbeitet und auf die neuesten Arbeiten dabei verwiesen, wovon sich ein gelegentlicher Hospitant an Hand früherer Ausarbeitungen leicht überzeugen konnte. Auch die auf die Vorlesungen verwendete Vorbereitung blieb dieselbe pünktliche und gewissenhafte, ob auch nur ein Schüler mit dem Lehrer zusammen das Kollegium bildete. Hierin hat also Von der Mühll den Vorzug, den er von seinem Grossoheim dank seiner Verwandtschaft geniessen durfte, allen, die nur wollten, zu Teil werden lassen in dankbarem Gedenken. Auch dass er während seiner langen Dozentenzeit alle seine Arbeit unentgeltlich für die Universität tat, indem er auf eine Besoldung verzichtete, muss hier erwähnt werden.

Die meiste Mühe widmete er aber als Curator fiscorum academicorum seit 1896 der selbstlosen Verwaltung der verschiedenen Fonds, aus denen das Basler Universitätsvermögen besteht; auch hier treu bis ins kleinste und bis zuletzt. Wir verstehen es, wenn die Personalien, die an seiner Bestattung verlesen wurden, darüber berichten, dass „der letzte Drittel seines Lebens in jahrelanger mühseliger Arbeit im Dienste seiner Universität aufgegangen“ sei. Auch als Dekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung 1893 und 1904, als Dekan der philosophischen Fakultät 1894 und 1905, als Universitätsrektor 1895 und 1910, als Prorektor 1896 und 1911, als Mitglied der Anlagekommission seit 1896 hat er in Treue die vielerlei Geschäfte und Pflichten nimmer ermüdend versehen.

Dass er während des 450sten Universitätsjubiläums im Jahre 1910 an der Spitze stand, war ein für den Träger der Würde schwer lastender Dank und eine der wenigen Gelegenheiten, wo Prof. Von der Mühll auch nach aussen sichtbarlich für Jedermann das vertrat, dem doch sein ganzes Leben in der Stille gewidmet war. Er war aber auch sonst zu dieser Stellung, wie von Natur in Wuchs, Haltung und Ehrwürdigkeit, so auch durch Abstammung berufen, wie kein zweiter.

Denn wenn Prof. Ludwig Rütimeyer aus der Festrede des Ratsherrn Peter Merian beim 400sten Jubiläum der Basler Universität 1860 die Schlussworte erwähnt: „Sie verübeln mir vielleicht nicht noch eine andere Äusserung. Der Rektor J. Rudolf Thurneisen erwähnt in seiner Jubelrede von 1760 des Umstandes, dass Lucas Gernler, der Festredner von 1660, der Urgrossvater seiner Ehefrau gewesen sei. Thurneisen ist auch der Urgrossvater der meinigen“, so hätte Prof. Von der Mühll die Reihe fortsetzen können, da ja jener Redner sein Grossvater war.

Was der beinahe 70 Jährige während jener Festtage vom 23. und 24. Juni 1910 zu leisten hatte, nach all den vielen Vorbereitungsgeschäften, hier in Rede und Gegenrede Allen gerecht zu werden, Allen mit Freundlichkeit entgegenzukommen, allem vorstehend, das lässt sein letztes Werk, der Festbericht jener Tage, nur ahnen. Auch alle Dankesschreiben nach dem Jubiläum gingen von seiner Hand aus.

Die juristische Fakultät der Universität ernannte ihn, qui multos per annos maxima cura et diligentia Facultates Universitatis administrans, tali modo saluti omnium inserviens, de Academia nostra optime meruit, honoris causa damals zum Doktor juris utriusque. Die philosophische Fakultät ehrte den 70 Jährigen an seinem Geburtstage, dem 13. September 1911, mit einer feierlichen Dankesadresse für all sein vorbildliches Wirken. Die medizinische Fakultät ernannte ihn zum Ehrendoktor der Medizin. Doch bleibt das alles nur schlichte Dankespflicht gegenüber dem, der all seine Kraft der Universität gewidmet hat.

Das Band zwischen Bürgerschaft und Hochschule immer fester zu knüpfen, war sein Wunsch, ihm diente seine Arbeit, sein gastfreies Haus, wohlbewusst, dass die hohe Schule nur gedeihen könne, wenn die Bürgerschaft mit allen Kräften zu ihr stehe. So ging er auch hier mit Arbeit und mit reicher Beihilfe überall freudig im Beispiele voran. Der Kahlbaumstiftung hat er seine Sorgfalt gewidmet und die Stiftung eines Pensionsfonds für die Hochschullehrer war mit andern zu-

sammen wesentlich sein Werk. Er war sich wohl bewusst, dass „die einzige Stadt, die sich eine Universität leistet“, auch mit ganzer Kraft für diese und die an ihr dienen, einstehen müsse. Und sein Zuruf an die Studenten beim Fackelzug des Universitätsjubiläums nicht müde zu werden, immer neu anzugreifen, unbedingt vorwärts zu streben, war seine eigene Losung.

Der Kommission der Naturhistorischen Sammlungen des Basler Museums gehörte er seit 1898 ununterbrochen an; dem freiwilligen Museumsverein stand er seit 1902 vor; auch hier in gewissenhaftester und selbstlosester Weise seines Amtes waltend. Durch seine persönlichen Beziehungen und durch sein stets gastfreies Haus verband er Basel mit der wissenschaftlichen Welt der Schweiz und des Auslandes in der mannigfachsten Weise. Die Mathematische Gesellschaft Basel, die schweizerische mathematische Gesellschaft, die deutsche Mathematikervereinigung, der circolo matematico di Palermo, die schweizerische physikalische Gesellschaft, die Société française de Physique, die kaiserlich Leopoldinisch-Karolinische deutsche Akademie der Naturforscher nannten ihn ihr Mitglied.

Noch fehlen uns in seinem Lebensbild zwei Wirkungskreise, die zu seinen liebsten und am eifrigsten gepflegten mit gehörten, die Basler und die schweizerische Naturforschende Gesellschaft. Auch hier stellte Von der Mühll, seinen Vorbildern getreu, ganz seinen Mann. In die Basler Gesellschaft wurde er am 6. November 1867 auf Vorschlag des Präsidenten Dr Fritz Burckhardt aufgenommen, ihr widmete sich der nach Basel Zurückgekehrte mit voller Kraft. In den Jahren 1890 bis 1892 stand er der Gesellschaft als Präsident vor, die erste von ihm geleitete Sitzung mit einem Nachrufe auf Prof. Alb. Müller eröffnend. Den abtretenden Präsidenten ehrte 1892 Prof. Hagenbach-Bischoff mit warmen Worten, die Gesellschaft durch Erheben von den Sitzen. Vom Juni 1894 an besorgte er die mannigfachen Geschäfte des ersten Sekretärs der Gesellschaft durch vierzehn Jahre

hindurch mustergiltig. Seine steten Sorgen galten den oft kümmerlichen Finanzen; fast in jeder Sitzung verlas er irgend eine Einladung oder ein selbstverfasstes Antworts- oder Dankesschreiben. Bei der Schönbeinfeier 1899 besorgte er die Rechnungsablage. Seit 1908 gehörte er dem Seniorenvorstande, seit 1910 der Kommission zur Besserung der Finanzen an. Bei seinem Rücktritt vom Sekretariat 1908 sprach eine Dankesadresse die Gefühle der Gesellschaft aus und alle in der Sitzung vom 8. Januar Anwesenden bekräftigten sie durch Erheben von den Plätzen. Zum 70sten Geburtstage überreichte ihm eine Deputation eine Adresse, die mit dem tiefgefühlten Dank für seine aufopfernde Tätigkeit den Wunsch verband, dass sein Wirken noch lange in ungebrochener Kraft der Gesellschaft und der Wissenschaft erhalten bleiben möge. Wie oft hatte sein Rat und sein feiner Takt, sein persönlicher Einfluss und seine angesehene, ehrwürdige Gestalt über Klippen und Schwierigkeiten hinweggeholfen.

An den Versammlungen und Geschäften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft nahm er seit seinem Eintritte, der im selben Jahre 1867 wie in die Basler Gesellschaft geschah, Teil. Sechs Jahresversammlungen hat Von der Mühll noch gemeinsam mit seinem Grossvater, dem Ratsherrn Peter Merian besucht. Dann, nach seiner Rückkehr aus Deutschland versäumte er beinahe keine der Zusammenkünfte, so dass er im ganzen 24 Tagungen beiwohnen konnte. Über ein Dutzend mal vertrat er die Basler Tochter-Gesellschaft an den Delegierten-Konventen. Zweimal während dieser Zeit war er in der Jahreskommission bei den Versammlungen in Basel, erstmals 1892 als Vizepräsident neben dem Vorsitzenden Prof. Hagenbach-Bischoff, 1910 als Jahrespräsident, wobei er die Gäste mit einem Rückblicke über die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Anstalten Basels begrüsste.

Am 29. April 1907 hatte die Universität Basel in der Martinskirche den 200sten Geburtstag ihres grössten Sohnes,

Leonhard Eulers, festlich begangen. Die Festrede hielt Prof. Von der Mühll. Damals kam der Stein ins Rollen, der auf der Jahresversammlung in Lausanne 1909 zu dem Beschlusse führte, die gesamten Werke Eulers von der Schweizerischen Gesellschaft herausgeben zu lassen. An die Spitze der unlöslich scheinenden Finanzierung dieses Riesenwerkes wurde Prof. Von der Mühll gewählt. Seiner Tatkraft und seiner Aufopferung war der finanzielle Erfolg in Basel zu verdanken; seine peinliche Treue leitete als Präsident der Euler-Kommission die nun, Dank der Energie von Prof. Rudio in Zürich völlig organisierte Unternehmung weiter, zu den ersten, über alles Erwarten schönen Resultaten. Auch der Kommission der Schläflistiftung gehörte er seit 1908 an.

Zwar ist Prof. Von der Mühll bei den Versammlungen fast nie redend oder vortragend hervorgetreten, seine Arbeit war auch hier im Stillen. Unvergesslich bleibt sie doch Allen, die mit ihm zusammen arbeiten durften.

So wird das Bild des Verstorbenen, dessen letzte Lebenstage durch das Gefühl der Kräfteabnahme, durch die zu vielen Lasten sich umdüsterten, der aber doch bis zuletzt in Teilnahme an allen Sitzungen und Versammlungen, wo nur immer er noch konnte, Treue hielt, ein treues Andenken finden. Nicht nur werden alle die, die nun von seinen reichen, gestifteten Bücherschätzen in Bibliothek, physikalischem Kabinet und mathematischem Lesezimmer Förderung geniessen, seiner dankbar gedenken, alle die mit ihm den gleichen Weg in der Wissenschaft gehen durften, am meisten wohl seine Schüler werden die ehrwürdige Gestalt unvergessen als Vorbild uneigennützigster Aufopferung im Dienste der exakten Wissenschaft und der Universität verehren.

Martin Knapp.

Gedruckte Werke von Prof. Dr. K. Von der Mühll.

Ex ipsis praeceptis mechanicis ducantur leges, quibus lucis undae in plano, quod finis sit duorum pellucidorum mediorum, reflexae et refractae pareant.

Dissertatio inauguralis mathematico-physica.

Regimonti. MDCCCLXVI. Typis academicis Dalkowskianis. (pg. 28).

Über ein Problem der Kartenprojektion.

Habilitationsschrift. Leipzig, Teubner. MDCCCLXVIII. (pg. 18).

Über die Abbildung von Ebenen auf Ebenen.

Journal für reine und angewandte Mathematik. Bd. 69. 1868. pg. 264 ff. (pag. 22).

Über den stationären Temperaturzustand.

Mathematische Annalen. Bd. 2. 1870. pg. 643 ff. (pg. 6).

Über die Reflexion und Brechung des Lichtes an der Grenze unkrystallinischer Medien. Mathematische Annalen. Bd. 5. 1872. pg. 471 ff. (pg. 89).

Vorlesungen über elektrische Ströme gehalten an der Universität zu Königsberg von Prof. Dr. F. E. Neumann. Leipzig, Teubner. 1884. (pg. X. 308).

Über Greens Theorie der Reflexion und Brechung des Lichtes.

Mathemathische Annalen. Bd. 27. 1886. pg. 506 ff. (pg. 9).

Über die Bewegung tropfbarer Flüssigkeiten in Gefässen (nach Joh. Rud. Merian).

Mathematische Annalen. Bd. 27. 1886. pg. 575 ff. (pg. 26).

Über die Anzahl der unabhängigen Perioden von eindeutigen Funktionen complexen Arguments.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Bd. IX. 1893. pg. 78 ff. (pg. 8).

Über die theoretischen Vorstellungen von Georg Simon Ohm. Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Bd. X. 1895. pg. 37 ff. (pg. 8).

Annalen der Physik und Chemie. Bd. 47. 1892. pg. 163 ff. (pg. 6).

Über conforme Abbildung im Raum.

(Festschrift zum 70sten Geburtstage von Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff.)

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel. Bd. XVI. pg. 158 ff. (pg. 15).

Rede beim Festakt der Universität Basel zur Feier des zweihundertsten Geburtstages Leonhard Eulers.
Festbericht erstattet von dem Rektor Prof. Dr. John Meier. Basel, Reinhardt. 1907. pg. 4 ff. (pg. 10).

Zum Andenken an Adolph Mayer. (1839—1908).
Mathematische Annalen. Bd. 65. 1908. pg. 433 f. (pg. 2).

Die naturwissenschaftlichen Anstalten Basels. 1892—1910.
Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. 93. Jahresversammlung 1910 zu Basel. pg. 39 ff. (pg. 11).

Feier des 450jährigen Bestehens der Universität Basel.
Festbericht erstattet von dem Rektor Prof. Dr. K. Von der Mühll. Basel, Helbing & Lichtenhahn. 1911. (pg. 90).

12.

P. Heinrich Schiffmann.

1839—1912.

P. Heinrich Schiffmann war ein echtes Luzerner Stadtkind und bewahrte mit der gemütvollen, heimeligen Luzernerart seiner Vaterstadt trotz der frühen und dauernden Trennung bis in sein hohes Alter treue Anhänglichkeit. Mit 13 Jahren kam er an die unter Abt Plazidus Tanner neu aufblühende Klosterschule von Engelberg. Hier trat er im Jahre 1857 in den Benediktinerorden. Nach Vollendung seiner Studien in Einsiedeln und Mainz begann für ihn eine lange und gesegnete Wirksamkeit, während vollen 24 Jahren, am Gymnasium des Stiftes. Während er sich zunächst als Klassenlehrer den sprachlichen Fächern widmete, wandte er sich bald immer mehr dem Unterricht in der Naturgeschichte zu. Für diesen waren am Anfange seiner Lehrtätigkeit je zwei Wochenstunden an den drei obern Klassen des sechsklassigen Gymnasiums festgesetzt. Mit dem Unterricht in der Naturgeschichte war ihm auch die Obsorge für die naturhistorische Sammlung, das sog. „Naturalienkabinett", anvertraut. Dieses wird zwar schon 1799 in einem von der helvetischen Regierung verlangten Inventar der Bibliothek wenn auch als „unbeträchtlich" erwähnt mit der Begründung: „Unsere Berge liefern Seltenheiten genug, dass wir dergleichen Sammlungen entbehren können"; aber zu einer planmässig angelegten Schul- und Lokalsammlung machte es erst P. Heinrich Schiffmann. Auf sein Bemühen hin erhielt die nunmehr von der Bibliothek getrennte Naturaliensammlung

geeignetere Räumlichkeiten und die nötigen Anschaffungsmittel. Im Laufe der Jahre gelang es auch P. Heinrich, vielfach in wohlwollendster Weise unterstützt durch den damaligen Konservator der Sammlungen am eidgen. Polytechnikum, Dr. C. Mösch, durch Kauf, Tausch und Geschenke, besonders aber durch eigenes Sammeln in der nähern und fernern Umgebung, reichhaltige und gute Anschauungsmittel aus allen Naturreichen zu erwerben. Dass er neben den Schulstunden und sonstiger Inanspruchnahme alle Sammlungs- und Ordnungsarbeiten allein besorgte, zeugt von seinem Eifer und seiner Arbeitskraft.

Den Unterricht in der Naturgeschichte erteilte er mit der ihm eigenen Klarheit und gewinnenden Anspruchslosigkeit, nicht bloss innert der vier Schulwände, sondern auch auf häufigen Exkursionen und unter stetem Hinweis auf die lokalen Beispiele und Verhältnisse, wie noch aus einer Bemerkung im Jahresbericht 1868—69 und aus seinem Manuskript für Geologie erhellt. Was ihm an akademischer Fachbildung abging, suchte er durch fleissiges Selbststudium zu ersetzen und benutzte dazu auch jede Gelegenheit, mit Fachgelehrten in- und ausserhalb des Tales in für ihn belehrenden Verkehr zu treten.

Auch als er 1886 von der Schule in die Seelsorge übertrat, als Pfarrer von Engelberg, verlor er doch die Fortschritte der Naturwissenschaften wie die seines Naturalienkabinettes nicht aus den Augen und bei seinen zahllosen Gängen in Berg und Tal waren ihm die Kinder der Flora stets liebe, wohlbekannte Weggenossen. So nahm er auch an der 80. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Engelberg 1897 regen Anteil und liess sich als Mitglied in dieselbe aufnehmen. 1904 vertauschte er die anstrengende Pfarrei Engelberg mit der Kaplanei im Melchtal. Wie oft führte von da die Freude an der Natur und die Liebe zu seinem Engelberg den noch kräftigen, frohgemuten Siebenziger hinaus auf und über die Berge. Bei einem Gange über die Melchtaler Alpen zog er

sich im Juni dieses Jahres in der Nähe des Riesenahorns auf der Alp Ohr durch Straucheln und mehrmaliges Überstürzen derartige Verletzungen zu, dass er nach vier Wochen seinen schweren, mit christlichem Mannesmut ertragenen Leiden erlag. Am 20. Juli trugen ihn seine ehemaligen Pfarrkinder in Engelberg zu Grabe, zahlreich waren die Melchtaler über die Berge hergekommen, ihrem lieben Kaplan die letzte Ehre zu erweisen, und die trauerumflorten Fahnen der Älplergenossenschaften von Engelberg und Melchtal senkten sich zum letzten Gruss an den treuen Freund ihrer Seelen und ihrer Berge, den guten Pater Heinrich, der nun in Gottes Frieden ruht in der stillen Klostergruft von Engelberg.

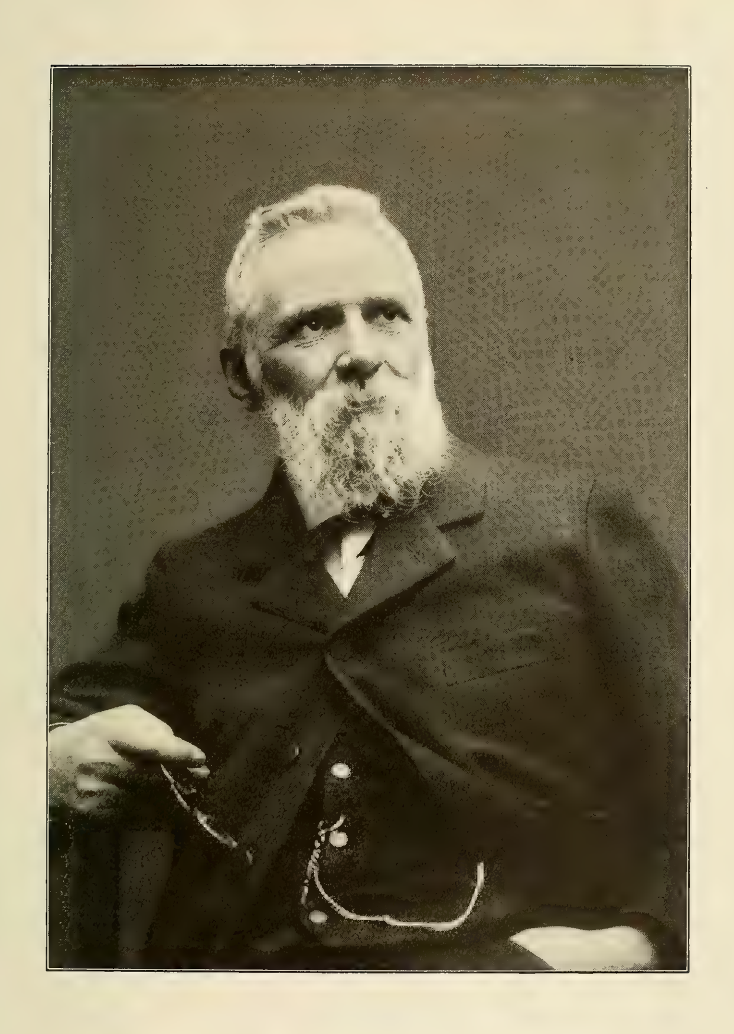
Dr. K. Lötscher.

13.

Le professeur Dr François Alphonse Forel.

1841—1912.

Le lundi 27 novembre 1911, le professeur F. A. Forel, portant allégrement ses 71 ans, communiquait à l'Académie des Sciences, réunie en séance, un mémoire sur la *fata Morgana,* ce phénomène de mirage qu'il connaissait si bien pour l'avoir souvent contemplé sur les eaux du Léman et de la Méditerranée. Rentré de Paris, il entretenait la Société vaudoise des Sciences naturelles le mercredi 6 décembre de cette magique manifestation; il vint alors nous voir à notre laboratoire; ce fut sa dernière visite au Palais de Rumine où il aimait à se rendre; un mal incurable devait peu de jours après forcer notre vénéré maître et ami à garder la chambre. Pendant huit longs mois, il supporta avec une rare stoïcité une douloureuse maladie dont la mort le délivrait le 8 août 1912, plongeant les siens dans l'affliction, enlevant à la science un de ceux qui lui firent le plus grand honneur, à son pays, l'un de ses citoyens les plus éminents et à notre Société un de ses membres qui lui était très dévoué. Ses obsèques eurent lieu le 10 août à Morges, dans sa belle demeure patriarcale où il aimait à recevoir tous ceux qui, de près ou de loin, désiraient s'entretenir dans l'intimité avec lui. Une foule émue d'amis, de collègues, de citoyens venus de partout était là pour rendre un dernier hommage à l'homme de haute intégrité, au savant disparu trop tôt. Et maintenant qu'il n'est plus, nous voulons exprimer dans ces Actes les sentiments de reconnaissance et d'admiration que



PROF. DR. FRANÇOIS ALPHONSE FOREL

1841—1912

nous inspire la vie de ce grand laborieux qui fut consacrée pendant près d'un demi-siècle à la recherche désintéressée de la vérité scientifique et qui toujours sut mettre sa belle intelligence et son cœur au service des intérêts de la patrie.

François Alphonse Forel est né à Morges le 2 février 1841; originaire d'une ancienne famille établie dans le pays depuis très longtemps, il était fils du président François Forel, un homme d'une grande distinction, un magistrat à la fois juriste, historien et naturaliste. Il fit ses premières études au collège de sa ville natale, puis au gymnase et à l'Académie de Genève; promu licencié ès sciences, il alla suivre pendant deux ans les cours de la Faculté de médecine de Montpellier. Après avoir fait un assez long séjour à Paris, il se rendit à l'Université de Wurzbourg où il obtint le grade de docteur en médecine sur la présentation d'une thèse intitulée *„Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. Würzburg 1867“*; il y débuta dans l'enseignement universitaire comme prosecteur d'anatomie auprès du professeur Kölliker. En 1870, il rentre au pays et remplace à l'Académie de Lausanne le professeur Auguste Chavannes; dès ce moment il enseignera pendant vingt-cinq ans l'anatomie et la physiologie générales à la Faculté des sciences; en 1895, il abandonna son enseignement afin de pouvoir se livrer tout entier à ses recherches favorites; pour lui témoigner sa gratitude, le Sénat universitaire le désignait au Conseil d'Etat comme professeur honoraire et le 18 décembre de cette même année, l'Université célébrait les 40 années d'enseignement du professeur Charles Dufour et le quart de siècle de professorat de son élève et ami F. A. Forel qui reçut à cette occasion le titre de *„docteur honoris causa“* de l'Université de Genève et le diplôme de membre honoraire de la Société des Sciences naturelles de Bâle.

Si F. A. Forel a laissé comme professeur d'inaltérables souvenirs de son enseignement à la fois si vivant et si documenté, c'est avant tout par ses très nombreux et importants travaux qui se rapportent aux branches les plus diverses du savoir humain qu'il s'est acquis une notoriété universelle; il était un des meil-

leurs d'entre nos savants suisses. Dès 1865, il s'est toujours occupé de sciences physiques et naturelles, de géographie d'archéologie, d'histoire, ce que démontre la liste de ses publications publiée à la suite de cette notice.

Guidé par l'homme érudit qu'était son père, il fut de bonne heure orienté vers l'observation des choses de la nature, c'est lui-même qui nous le dit. „Né et élevé à Morges sur les bords du Léman, j'ai vécu dans l'intimité de ce beau lac que je viens décrire aujourd'hui. C'est par les leçons de mon vénéré père que j'ai été conduit dans l'étude scientifique; je n'étais qu'un garçon de 13 ans, quand à l'occasion de fouilles archéologiques de nos cités lacustres de Morges, il a commencé à m'entraîner dans l'art d'observer et d'interroger la nature. J'ai continué sous les yeux de ce maître chéri à travailler les problèmes nombreux et divers que le lac, un véritable microcosme, pose à la curiosité humaine; encouragé et guidé par ses conseils, j'ai voué à cette recherche le meilleur de mon activité de naturaliste.“ *(Le Léman T I. Préface.)*

Cette première éducation paternelle, à laquelle répondaient de beaux dons naturels, exerça sur F. A. Forel une influence décisive sur l'orientation de ses études ultérieures; d'elle aussi date sans doute cette curiosité scientifique voulant toujours être satisfaite qu'il manifesta de bonne heure dans les domaines les plus divers et qui en fit un des derniers représentants, du moins dans notre pays où comme ailleurs règne la spécialisation forcée, de ces curieux de la nature qui au 18e siècle s'étaient fait connaître par leur savoir encyclopédique.

Pendant près d'un demi siècle, F. A. Forel a accumulé une masse énorme d'observations, procédant volontiers par enquêtes quand il ne pouvait pas les faire ou les contrôler lui-même; mais il s'est toujours attaché à les coordonner, à les généraliser pour en établir la synthèse, afin de pouvoir énoncer la loi régissant les faits scrupuleusement observés, ou l'hypothèse pouvant le mieux les expliquer. C'est ce dont on se convainc aisément quand on lit son œuvre capitale *le Léman* dont les trois volumes ont paru en 1892, 1896 et 1904.

Or c'est avant tout par cette monographie unique en son genre, par ce beau monument scientifique que F. A. Forel a élevé à cette merveille de la nature chantée et représentée par une foule de poètes et d'artistes, que son nom sera toujours répété.

Il ne nous est pas possible de faire ici l'analyse de cet ouvrage fondamental parce qu'il nous faudrait envisager les unes après les autres toutes les divisions qui y ont été traitées par son auteur; nous devrions résumer la géographie, l'hydrographie, la géologie, la climatologie, l'hydrologie, la mécanique, la chimie, la thermique, l'optique, l'acoustique, la biologie, l'histoire, l'économie politique du lac Léman et les faits divers qui s'y rapportent. Pour résoudre toutes les questions du ressort de ces différentes disciplines, son auteur a été obligé de s'adresser à des collaborateurs, aux pêcheurs, aux capitaines de bateaux à vapeur ou à des spécialistes; il a dû aussi tenir compte des travaux publiés avant lui sur la faune et la flore, les mouvements des flots du Léman, mais ces travaux particuliers disséminés ici et là, devaient être coordonnés et les observations antérieures y contenues vérifiées, mises au point, ce qui ne fut pas toujours chose facile. Grâce à un labeur ininterrompu qui dura plus de vingt cinq ans, nous possédons maintenant une monographie complète de notre beau lac, une œuvre empreinte d'une grande originalité, très personnelle; elle sera toujours consultée par les débutants et par tous ceux qui sont déjà familiarisés par leurs recherches avec cette branche de l'océanographie ou de la géographie, la *limnologie,* comme l'a appelée F. A. Forel qui a créé ce mot nécessaire pour désigner tout ce qui se rapporte à l'étude des lacs.

Alors que les naturalistes, s'appuyant sur les études du savant anglais Forbes croyaient le fond glacé et obscur des mers et des lacs inhabité, privé de vie, l'attention de F. A. Forel fut, par un heureux hasard, attirée vers la recherche d'une faune qui n'avait jamais été signalée avant lui; voici en

quels termes il relate cette découverte importante dont les résultats devaient dépasser ses espérances.

„Le 2 avril 1869, je cherchais à prendre des empreintes du lac devant Morges pour y découvrir les indices des «rides du fond» si elles existaient sur le plancher du lac, la plaque de tôle ensuiffée que je posais sur le sol par 40 m de profondeur pour y relever mes empreintes ramassa quelque peu de limon. J'allais placer sous le microscope une parcelle de cette argile marneuse lorsque j'aperçus un petit Nématode blanc s'agitant dans le limon. Ce pauvre ver, ***Mermis aquatilis,*** fut pour moi une révélation. Si un être vivant existe dans cette argile, d'autres peuvent y vivre, si le limon est habité jusqu'à 40 m de profondeur, c'est-à-dire dans une région déjà froide, obscure, loin de toute végétation littorale, il peut l'être jusqu'à des profondeurs plus grandes. La région profonde n'est pas déserte, il y a une société abyssale.

Dès le lendemain, j'avais construit une drague et je constatais l'existence d'animaux nombreux et variés vivant dans le sol et sur le sol des talus et du plancher du lac jusqu'aux plus grandes profondeurs“ *(l. c. Le Léman T. III p. 232).*

Documenté sur les principaux représentants de cette nouvelle faune, F. A. Forel élargit de suite le cercle de ses observations et après avoir dragué dans les lacs de Neuchâtel, de Zurich et de Constance, il a la joie de constater que les sociétés animales vivant dans les profondeurs, soumises à des conditions biologiques particulières, existent aussi dans les grands lacs, analogues, à peu près identiques à celles qu'il a trouvées dans le Léman. Et avant même d'avoir établi le catalogue des membres de la faune qu'il vient de découvrir, il trace les grandes lignes des divers problèmes que son étude doit suggérer. „Nous sommes en présence d'un fait général, la vie dans les profondeurs du lac; nous découvrons une faune nouvelle, la faune profonde des lacs d'eau douce. Nous aspirons par ce fait à étudier cette faune d'une manière générale. Notre idéal serait de ne pas nous borner à la simple description des formes, mais de chercher à comprendre comment

les formes sont en rapport avec le milieu, comment ces faunes littorales et pélagiques se sont transformées en formes profondes; notre vœu serait de déterminer l'effet de l'habitat dans les grands fonds des lacs d'eau douce sur la morphologie et la physiologie des animaux et des plantes" *(l. c. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. B. s. v. d. S. nat. 1874.)* Et après avoir ainsi conçu le plan d'étude de ce nouveau domaine biologique, F. A. Forel, préoccupé de relier les faits entre eux, discute sur l'origine des faunes littorale et pélagique qui selon lui n'ont pu s'établir dans nos lacs qu'après la période glaciaire, soit après la fonte de cette vaste mer de glace qui s'étendait des Alpes au Jura; leurs origines sont à chercher dans les faunes campagnardes et lointaines des affluents, dans celles d'autres lacs éloignés; car c'est par des migrations actives ou passives qu'elles sont devenues des sociétés lacustres littorales et pélagiques. Comme les lacs suisses ne communiquent avec les autres bassins d'eau douce que par des fleuves et eaux courantes à la surface, Forel affirme que la faune profonde de chacun de ces lacs a dû par contre se modifier sur place et que dans un même lac, on doit pouvoir trouver les deux termes de la différenciation, l'espèce primitive non modifiée dans les faunes littorale ou pélagique, l'espèce modifiée adaptée au milieu, acclimatée aux nouvelles conditions d'existence dans la faune profonde et que cette différenciation n'a pu commencer avant la fin de la période glaciaire.

Pendant de nombreuses années, F. A. Forel a multiplié ses opérations de dragage et ses pêches devant Morges et ailleurs pour toujours mieux connaître les faunes et flores des lacs de la région subalpine centrale, prenant pour limites de celle-ci les lacs de Constance, du Bourget et de Côme. Il a récapitulé les résultats de ses recherches dans un important mémoire intitulé: *„Faune profonde des lacs suisses"* qui fut couronné par la Société helvétique des Sciences naturelles avec celui de son collègue, M. le professeur G. du Plessis qu'il avait entrainé à travailler cette question posée par

la Commission du prix Schläfli en 1882: „*Etudier la faune profonde de nos lacs en tenant compte des différentes classes d'animaux et des divers lacs de la Suisse.*“

Après avoir traité de la genèse des sociétés lacustres littorale, pélagique et profonde dont il a fait les recensements complets et très documentés dans son troisième volume du Léman, F. A. Forel devait réfléchir au problème plus général de l'origine des espèces. S'il se déclare évolutionniste convaincu, il est plus lamarckiste que darwiniste puisqu'il attribue une action prépondérante aux conditions du milieu qui doivent expliquer les variations que présentent les espèces lacustres, leur isolement ayant aussi contribué à les modifier. Les observations qu'il a poursuivies pendant de nombreuses années dès le printemps 1868 sur les Cygnes faux albinos qui parfois naissent blancs au lieu d'être gris, l'engagent à admettre deux possibilités pour la production de nouvelles espèces. La variation peut être due soit à une modification infinitésimale qui lentement modifiée transforme le type ancien en type dérivé, ou c'est l'apparition subite d'une variation dans la descendance qui, sans former de passage, élèvera la variété à la dignité d'espèce. Il est disposé à admettre que les deux modes agissent concurremment pour la création d'espèces nouvelles; mais suivant les circonstances, le groupe d'êtres auquel on a à faire, l'un ou l'autre peut intervenir.

Tout en enrichissant d'une quantité de matériaux nos connaissances sur les faunes lacustres, F. A. Forel entreprend, dès 1873, ses investigations sur les seiches du Léman qu'il poursuivra jusqu'en 1904. Sans doute, des savants, des riverains et des pêcheurs observateurs avaient constaté avant lui des variations régulières, comparables à de petites marées, présentées par le niveau du lac et de Saussure avait déjà étudié ce phénomène singulier avec un instrument spécial, le limnimètre; mais à F. A. Forel revient le mérite d'avoir démontré, s'aidant pour cela d'appareils enregistreurs inventés par lui, tels que son *plényramètre* et son *limnimètre enregistreur,* que ces variations sont bien des vagues d'oscillation fixe de l'eau qui balance

d'un bout du lac à l'autre selon un mouvement rythmique isochrone et d'amplitude décroissante, autrement dit dans un mouvement pendulaire. Leur amplitude est très variable, elle est en relation avec les mouvements de l'atmosphère leur début coïncide avec une rupture de l'air qui surmonte le lac, et l'allure de certaines d'entre elles peut être exprimée selon une formule. Cette étude des seiches préoccupa beaucoup F. A. Forel surtout pendant le procès, dit du Léman, porté par les Etats de Vaud, Valais et Genève devant le Tribunal fédéral et qui dura de 1877 à 1884; dès lors il est souvent revenu sur ces phénomènes dont l'explication le hantait encore quelques jours avant sa mort.

Mais l'amplitude des seiches étant en relation avec les mouvements de l'atmosphère, F. A. Forel devait être conduit par là à l'observation des courants et des vagues, des rides qu'ils provoquent dans le fond du lac, à celle des vents généraux, des brises du lac etc. Les analyses chimiques de l'eau du Léman, prélevée à différentes profondeurs à l'aide de sa *bouteille à eau* qu'il avait perfectionnée pour cela, devaient aussi l'entraîner à en étudier la couleur, la transparence, la température. Pour apprécier le premier de ces phénomènes physiques, il imagina une échelle des couleurs ou *xanthomètre* qui porte son nom, dispositif composé de 11 petits tubes contenant des mélanges divers d'une solution de sulfate de fer et d'une solution de bichromate de potasse procurant une série de teintes allant du beau bleu d'azur au jaune en passant par le vert. Cette échelle est encore utilisée par les limnologues avec le code des couleurs de von Klincksieck et Valette et le tube de Steenstrup. — On lui doit aussi les premières expériences faites dans le but de déterminer la pénétration de la lumière du jour dans la profondeur des eaux; à l'aide d'un appareil très simple qu'il avait imaginé, il démontra ce qu'on ignorait encore, que la limite à laquelle les rayons chimiques du soleil cessent d'influencer du papier sensibilisé au chlorure d'argent variait de 45 m en été, à 100 m en hiver. Dès lors des recherches poursuivies ailleurs à l'aide

de plaques photographiques extra-sensibles au gélatino bromure d'argent ont prouvé que celles-ci pouvaient être impressionnées à 200 m et au delà.

Déjà en 1874, l'attention de F. A. Forel avait été attirée sur un phénomène d'optique appelé „Gloire“ causé par l'illumination inégale des poussières tenues en suspension dans l'eau et se produisant autour de l'ombre d'une personne portée sur l'eau. Quelques années plus tard, il était captivé par l'étude des mirages dont s'étaient occupés avant lui Charles et Louis Dufour, et c'est à l'étude de la plus belle de ces manifestations d'optique *„la fata Morgana“*, qu'il se consacrait encore avant sa maladie; il concluait à son propos comme suit: „Elle est le lieu d'apparition des réfractions sur eau froide qui envahissent le lac sur lequel régnaient auparavant les réfractions sur eau chaude; les masses éclairées de la plage opposée vues simultanément par les deux types de réfraction sont élevées en hauteur et apparaissent sous forme de rectangles juxtaposés de la zone striée“ *(l. c.: B. s. v. d. S. nat., No. 175).*

Le problème relatif à l'origine et au passé du bassin du Léman a aussi préoccupé F. A. Forel et dans un chapitre intitulé *„Théorie du Léman“* de sa monographie limnologique, il reprend pour expliquer ce problème de géologie pure, soit l'origine de son lac, l'ancienne théorie émise par de Charpentier, développée ensuite par A. Heim. Il admet une première phase: surélévation des Alpes, développement de l'époque glaciaire, creusement des vallées d'érosion jusqu'à un niveau très profond; une deuxième phase: affaissement des Alpes, fin de l'époque glaciaire, établissement d'une contre-pente dans les vallées d'érosion, apparition des lacs subalpins. Le Léman, conclut-il, est un reste non encore comblé d'une vallée d'érosion creusée par le Rhône du Valais. Il ne se ralliait pas à l'hypothèse du surcreusement des lacs par l'action des glaciers; il se représentait le relief de notre pays déjà dessiné dans ses grands traits avant la période de leur grande extension; la plupart de nos lacs existaient avant l'époque pliocène, habités par des faunes analogues à celles

que nous leur connaissons aujourd'hui; celles-ci ayant été détruites par l'envahissement des glaciers furent remplacées après leur retrait par de nouvelles populations qui se développèrent pendant l'époque quaternaire.

Si F. A. Forel doit être considéré comme le père de la limnologie, il a été un glaciologiste éminent et il a dignement continué en Suisse la tradition des de Charpentier, L. Agassiz et Desor. Comme ce domaine nous était quelque peu étranger, nous avons prié un des membres de la Commission internationale des glaciers, et l'un des collaborateurs de celui qui en fit partie pendant plus de quinze ans, de nous fournir quelques renseignements sur l'activité très grande que F. A. Forel a déployée dans l'étude de nos glaciers; nous les transcrivons tels que nous les avons reçus, en adressant nos remerciements à son auteur.

„Les travaux glaciologiques de F. A. Forel, débutent en 1871 par des *„Recherches sur la condensation de la vapeur aqueuse de l'air au contact de la glace et sur l'évaporation“* entrepris en commun avec son maître et ami, M. le prof. Ch. Dufour. Ils se poursuivent entre 1880 et 1890 avec diverses études glaciaires ayant trait spécialement à la température interne des glaciers, à la perméabilité de la glace et au grain du glacier, les variations de ce grain étant considérées comme le principal facteur des variations du glacier lui-même. Mais les recherches de Forel se portèrent bientôt de façon toute spéciale sur la question des variations périodiques des glaciers qui lui a fourni matière à plus de 50 études parues dans *„l'Echo des Alpes“*, le *„Jahrbuch du S. A. C.“*, les *„Archives de Genève“*, *„l'Annuaire du club alpin français“*, *les Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, etc. etc.

C'est grâce à l'initiative et aux démarches de Forel que les variations des glaciers suisses sont étudiées depuis 1880 et mesurées maintenant chaque année par les soins des agents forestiers suisses. C'est grâce à son initiative aussi, que depuis 1895, fonctionne la Commission internationale des glaciers qui réunit toutes les observations faites sur toute l'étendue

du globe, au point de vue des variations des glaciers, et publie chaque année un rapport les résumant dans les „*Annales de glaciologie*" (*Zeitschrift für Gletscherkunde*).

L'origine de ces recherches sur les variations périodiques des glaciers, remonte aux expertises faites à l'occasion du procès intercantonal plaidé devant le Tribunal fédéral, au sujet du niveau des eaux du Léman. M. de Saussure avait énoncé à cette occasion (1880) l'hypothèse que les hautes eaux du Léman, durant les étés 1876 à 1879, étaient dûes à la grande décrue des glaciers que l'on constatait à cette époque. Une réfutation de cette hypothèse n'était guère facile, car on ne savait rien à ce moment des lois régissant les variations des glaciers.

Forel adressa alors aux alpinistes et aux naturalistes un appel, en vue d'obtenir des observations sur les variations passées et actuelles des glaciers. Les matériaux ainsi recueillis formèrent une série de 12 premiers rapports. A partir du 13me, ces rapports furent augmentés des observations faites sur un certain nombre de glaciers valaisans par les agents forestiers de ce canton. A partir du 14me, ils renferment les observations faites par les agents forestiers suisses sur toute une série de glaciers situés dans les divers cantons alpins. A l'heure qu'il est 60 à 90 glaciers sont repérés et mesurés régulièrement chaque année, ou tous les deux ans au moins, en Suisse. Ces recherches restèrent quelque temps isolées, dans notre pays, mais grâce aux efforts de Forel et sur son initiative, des études analogues furent entreprises en Autriche, en Allemagne, en France, puis en Italie. Enfin en 1894, au Congrès géologique de Zurich, on institua la Commission internationale des glaciers, qui étend ses investigations sur l'ensemble du globe.

Pour se rendre compte des résultats obtenus, à la suite des recherches méthodiques entreprises ainsi sur l'initiative de Forel, il faut se rappeler qu'auparavant, la variation annuelle des glaciers, admise en théorie, n'était appuyée sur aucune démonstration expérimentale et que, si on avait constaté des variations irrégulières de longue périodicité, les

faits acquis restaient inutilisés faute d'avoir pu les soumettre à une critique suffisamment serrée. A l'heure qu'il est, à la suite des recherches instituées par Forel, les grandes lignes du phénomène se sont précisées et il les a retracées lui-même comme suit:

I. Les variations des glaciers sont des changements de volume et non pas seulement des changements de forme.

II. Au milieu de l'irrégularité des variations des glaciers, on constate parfois une certaine simultanéité d'allure.

III. De cette constatation on déduit une loi de longue périodicité: les deux phases de la période — crue et décrue — durent l'une et l'autre des séries d'années.

Cette lenteur d'allure de la périodicité, indique la prédominance d'un facteur à modifications longues et d'action lointaine.

La longueur de cette période est peut-être égale à celle du cycle de Brückner (35 ans) mais tous les glaciers ne réagissent pas à chaque retour de période; à quelques uns manquent une ou plusieurs périodes.

IV. Outre les variations cycliques, les glaciers présentent des variations de périodicité annuelle.

V. Les variations de volume des glaciers sont dûs à deux facteurs: L'alimentation qui tend à augmenter le volume du glacier; la fusion qui tend au contraire à le diminuer.

Le facteur „alimentation“ exerce l'action dominante sur les variations des glaciers: la phase de crue est courte; la phase de décrue prolongée. Le glacier fond sur place, après avoir fait une poussée en avant, lorsque l'alimentation cesse d'être dominante. La crue est un accident.

VI. La phase de crue se développe successivement sur les divers glaciers. La phase de décrue commence le plus souvent simultanément pour l'ensemble des glaciers d'une région.

La fin de la crue est dûe ou à l'action d'un été très chaud ou à l'extinction de la poussée en avant, par arrêt de l'excès d'alimentation.

Tels sont les résultats obtenus par 30 ans d'observations et de recherches. Si le problème n'est pas encore absolument élucidé, si la théorie des variations glaciaires n'est pas encore arrêtée sur des bases absolument sûres, la question a cependant fait durant cette période un pas gigantesque vers sa solution définitive; elle le doit avant tout à Forel qui dans ce domaine s'est montré à la fois initiateur, observateur et organisateur. Son nom est désormais indissolublement attaché à l'étude des glaciers et spécialement à celle de leurs variations."

Par ses études de limnimétrie pure, tout en serrant le problème de l'origine des seiches, F. A. Forel devait aussi s'intéresser aux phénomènes sismologiques; dans ce domaine encore, il apporta sa même rigueur d'observation scientifique, provoquant partout des enquêtes auxquelles ont répondu bien des personnes; plusieurs d'entre elles adressèrent même leurs impressions „à M. le professeur F. A. Forel, directeur des tremblements de terre, Morges"; un de ses collègues et amis M. le professeur Früh, a bien voulu résumer à notre intention ce qu'il a été comme sismologiste.

Sur la proposition faite en 1878 par MM. F. A. Forel, Hagenbach et A. Heim la Société helvétique des Sciences naturelles décida de constituer une Commission suisse pour l'étude des tremblements de terre et il en fit toujours partie dès 1879, ses collègues de la commission n'ayant pas voulu accepter sa démission lorsqu'en 1892, il fut nommé Président central, parce qu'ils ne pouvaient pas se passer de ses lumières dans ce domaine si particulier.

De 1880, date une traduction française d'une notice rédigée par son collègue M. le professeur A. Heim sur les tremblements de terre et leur étude scientifique; elle est destinée avant tout à renseigner le public sur ces phénomènes, à lui fournir des instructions sur la manière de les observer sans l'aide d'instruments spéciaux, l'engageant à répondre à un questionnaire succinct rédigé par la commission préposée à l'étude des tremblements de terre en Suisse. Comme à la même époque où F. A. Forel imaginait son échelle pour mesurer

le degré d'intensité des secousses sismiques, le professeur Rossi de Rome avait conçu une échelle à peu près semblable en 1882, les sismologistes les ont confondues en une seule qu'ils appellent l'échelle Rossi Forel.

C'est par lui que la Suisse a pu prendre en 1901 une part prépondérante à la fondation de l'Association sismologique internationale ayant son bureau central à Strasbourg. En 1906 il assiste à Rome à la première réunion de celle-ci et y suggère l'idée intéressante d'un concours d'instruments sismologiques; elle vote sa proposition faite en ces termes: „La commission permanente ouvre un concours pour la désignation d'un sismographe de sensibilité moyenne déstiné à enregistrer les tremblements de terre régionaux; l'appareil doit donner une trace suffisamment précise de tout sisme d'intensité moyenne survenu dans un rayon de 500 km de l'observation." A la seconde réunion de la Commission internationale permanente qui eut lieu en 1907, il provoqua encore la publication d'un catalogue des tremblements de terre. Comme vice-président de cette Commission internationale, il fut chargé d'organiser les travaux de la réunion qu'elle tint en 1910 à Zermatt. Si F. A. Forel n'a pas beaucoup publié de travaux originaux dans la science sismologique, il lui a cependant rendu de réels services dont se souviendront certainement ses collègues de l'Association internationale et de la Commission de la Société helvétique.

A partir de 1900, la science météorologique s'est aussi enrichie de quelques études qu'il a publiés sur le cercle de Bishop, les poussières éoliennes dans l'atmosphère; il a pris l'initiative, encouragée aussitôt par la Confédération, de l'étude commencée vers cette époque des hautes régions de l'atmosphère à l'aide d'un nouveau moyen d'investigation, les ballons-sondes.

Comme il avait été un des premiers à faire remarquer en 1899 la corrélation qui existe entre les sommes thermiques de l'année et la teneur en sucre des raisins, il avait pris l'habitude de publier tous les 10 jours dans la Gazette de Lausanne

sous la rubrique: „*Avancement de l'année*" une brève statistique reproduite par beaucoup de journaux vaudois, dans laquelle il résumait les sommes thermométriques observées à la station météorologique du Champ de l'Air, indiquant ensuite si à telle date l'année était en avance ou en retard. Il voulait par là être utile à nos vignerons et à nos agriculteurs, et les articles signés F. A. F. avaient popularisé le nom du savant; ce fut un grand chagrin pour lui quand il s'aperçut, sa maladie s'aggravant, qu'il ne pouvait plus même se livrer à cette occupation.

Pour se distraire de ses travaux de limnologie, de glaciologie, de sismologie, F. A. Forel trouvait le temps de faire de l'archéologie et de l'histoire. On lui doit en effet plusieurs publications dans ces deux domaines; entre autres une étude très originale sur le cimetière du Boiron, près de Morges, dont il rapporte toutes les pièces qui y ont été trouvées au bel âge du bronze, parce qu'il considère cette station comme un cimetière de palafitteurs; c'est ainsi qu'il a dénommé les habitants des stations lacustres qu'il connait bien pour avoir souvent cherché les restes de leur civilisation rudimentaire dans les stations découvertes par Troyon en 1854 et explorées d'abord par le président Forel. Les trésors provenant de la grande cité de Morges, de la station de l'Eglise, de celle des Roseaux, ont été déposés par F. A. Forel, en souvenir de son père, au Musée cantonal où ils forment un tout très instructif, parce que d'emblée, en examinant la collection Forel, on est renseigné sur ce qu'étaient les mœurs de ces populations habitant sur pilotis dans les stations connues du Léman.

Dans sa conférence „*Le jubilé des palafittes*" faite en 1904 à la 87e assemblée de la Société helvétique des Sciences naturelles à Winterthour, F. A. Forel a tenu à célébrer le jubilé cinquantenaire de la découverte des anciens palafittes des lacs suisses dont le Dr Ferdinand Keller provoqua l'étude en Suisse et à l'étranger en relatant les belles trouvailles faites en 1854 à Dollikon près de Meilen à la suite de l'abaisse-

ment considérable des eaux du lac de Zurich qui mirent à découvert des bois travaillés, des pilotis, des outils, des armes de pierre etc. Cette découverte généralisée par son auteur provoqua partout en Suisse et ailleurs des recherches qui furent à Morges très fructueuses et rendirent de grands services à la préhistoire; elle méritait d'être rappelée à son cinquantenaire. F. A. Forel fut l'un des membres fondateurs de la Société vaudoise d'histoire et d'archéologie qui a entendu de lui plusieurs communications intéressantes; il connaissait à fond l'histoire du canton de Vaud et de sa ville natale. L'an dernier il avait publié dans la Revue historique vaudoise un intéressant article intitulé *„Souvenirs de jeunesse d'Antoine de Poliez"*.

F. A. Forel ne ressemblait en rien à ces mandarins de la science qui, enfermés dans leur tour d'ivoire, dédaignent d'informer autrui de leurs connaissances et de leurs découvertes, il voulait que la science fut utile à tous et pour cela il chercha toujours à la rendre populaire. Très nombreux sont les articles scientifiques de bonne vulgarisation qu'il a publiés dans divers journaux et revues; très captivantes furent toujours les conférences ou causeries qu'il a faites dans le canton, en Suisse, à l'étranger, sur des sujets qui lui étaient chers et qu'il savait mettre habilement à la portée des gens du monde. C'est pour populariser l'étude scientifique du Léman, qu'il rédigea en 1877 sa *Notice sur l'histoire naturelle du Léman* qui a paru dans un volume sur Montreux; le *„Lac Léman"* publié en 1886 en est une seconde édition remaniée. Ce modeste petit volume est un chef d'œuvre en son genre et il n'aurait pu être mieux fait pour le public auquel F. A. Forel le destinait; il est aussi répandu chez nous que le *„Handbuch der Seekunde"* publié à Stuttgart en 1901.

F. A. Forel a rendu un service signalé à notre pays en dénonçant le premier le péril phylloxérique alors que le terrible insecte avait déjà envahi les vignobles du midi de la France. Après avoir constaté les désastres causés par cet ennemi, il est effrayé par ses importants dégâts et publie à son sujet une première notice très suggestive; il voit

le danger qui menace le vignoble vaudois. Alors député au Grand conseil, il se hâte d'informer ses collègues des ravages causés par le *Phylloxera vastatrix.* Le 5 juin 1871, le Grand Conseil vaudois à la suite de son interpellation, votait un décret avec pleins pouvoirs accordés au Conseil d'Etat pour prendre les mesures propres à prévenir et à combattre l'introduction dans le canton de la maladie nouvelle qui règne sur une partie du vignoble français. Le Conseil d'Etat était autorisé à ordonner après due constatation l'arrachage, moyennant indemnités, des ceps de vigne reconnus atteints par la maladie. F. A. Forel fut encore chargé de continuer ses recherches et de lui faire un nouveau rapport. En 1874, on constatait l'insecte dévastateur dans trois vignes de Prégny, d'où venait-il? Forel découvrait bientôt qu'il sortait des serres à raisins de M. A. de Rothschild où il avait été apporté non de France, mais d'Angleterre. Le Conseil d'Etat du canton de Genève en appela aux connaissances de Forel qui avec C. Vogt professeur et L. Archinard agronome, lui firent des propositions qui furent acceptées. La lutte entreprise fut si bien menée que cette première invasion phylloxérique put être enrayée. Lors de la seconde invasion, en juin 1886, le Phylloxera fut constaté pour la première fois dans une vigne de Founex par le visiteur du cercle de Coppet, M. Dutoit. Grâce à la prévoyance des autorités cantonales qui en avaient été sollicitées par Forel, le vignoble disposait déjà d'un service organisé de surveillance et de lutte placé sous la direction d'une commission phylloxérique cantonale. Ce furent deux membres de cette commission, MM. les professeurs Forel et Schnetzler qui prirent sur l'invitation du Département, les premières mesures de désinfection et d'extinction à l'aide du sulfure de carbone qui ne devait plus être abandonné. Lors du début de l'invasion du terrible ennemi en Suisse, ce fut une commission fédérale dont F. A. Forel faisait encore partie avec C. Vogt et V. Fatio, qui proposa au Conseil fédéral les mesures préventives et énergiques à prendre pour empêcher la destruction rapide et totale de la vigne en Suisse.

F. A. Forel a certainement contribué au développement de la pisciculture dans notre pays par la publication de ses statistiques sur le rendement de la pêche dans le Léman; il aimait à les faire paraître dans ces dernières années après enquêtes multiples et serrées faites par lui auprès des maîtres pêcheurs et chez les grands marchands de poissons. Déjà en 1868, il s'était livré à une étude approfondie d'une maladie épizootique qui sévissait alors chez les Perches du Léman et qu'il attribua à un microorganisme répandu dans le sang provoquant une sorte de *typhus.*

Les Autorités fédérales ont eu très souvent recours aux vastes connaissances et aux aptitudes si variées de F. A. Forel. Il a représenté la Suisse aux conférences de l'Association internationale pour l'étude des tremblements de terre qui tint ses assises à Strasbourg en 1901, en 1903, en 1906 à Rome et à Zermatt en 1910, à la Commission internationale pour l'étude des glaciers; il fut son délégué à la Commission des études cartographiques et scientifiques du lac de Constance pour lesquelles il avait élaboré un programme très détaillé; sa collaboration précieuse à cette œuvre lui valut la décoration de l'ordre de la couronne de Wurtemberg; en 1896 il représenta encore la Suisse à la conférence du Catalogue scientifique international et en 1908 au IXme Congrès international de géographie à Genève. — Il faisait partie de la Commission des examens pour la maturité fédérale et il représentait la limnologie au sein du Comité de perfectionnement international de l'Institut océanographique créé par le Prince Albert Ier de Monaco.

En raison de ses beaux travaux sur les glaciers, il avait été nommé membre honoraire du Club alpin suisse qui n'accorde cette distinction qu'à quelques personnes très méritantes et de l'Alpine Club de Londres, alors même qu'il n'avait pas rempli la condition imposée pour faire partie de cette association qui est de poser le premier le pied sur une cîme vierge; il y a deux ans, la Société royale d'Edimbourg lui avait aussi adressé cette distinction flatteuse. Pour honorer

l'ensemble de ses travaux sur la physique du globe, la Société de géographie de France, sur le rapport du Prince Roland Bonaparte, lui avait décerné le Prix William Huber attribué pour la première fois en 1896.

F. A. Forel faisait partie comme membre ordinaire ou honoraire de nombreuses sociétés scientifiques, d'associations ayant un caractère d'utilité publique, et à toutes, il a toujours apporté sa collaboration active et précieuse, désirant par là contribuer au développement intellectuel de son pays. Mais il s'est plus particulièrement donné à la Société vaudoise des Sciences naturelles et à la Société helvétique des Sciences naturelles. Il faisait partie de la Société vaudoise depuis 1864; il l'a présidée deux fois en 1872 et en 1901; en reconnaissance des services rendus, celle-ci l'avait nommé membre émérite. Nul ne s'est consacré avec autant de fidélité à cette association qu'il considérait comme sa seconde famille et à laquelle il ne cessa d'apporter les fruits de son activité féconde et bienfaisante. Le 7 décembre 1864, il y présentait son premier travail intitulé „*Visites scientifiques à la grotte des Fées de Saint Maurice en Valais*"; or à partir de cette date son nom paraîtra toujours soit dans les procès verbaux des séances, soit dans le *Bulletin de la Société vaudoise* dans lequel il a publié la plus grande partie de ses travaux originaux sur le Léman. Si, pendant 48 ans, F. A. Forel a entretenu avec un soin jaloux le culte de la recherche désintéressée dans notre association scientifique cantonale, il n'a jamais cessé de s'intéresser à son ménage intérieur avec beaucoup de sollicitude et de bienveillance; rappelons entre autres faits récents, qu'il a été le promoteur de la „*Fondation Louis Agassiz*" pour l'encouragement des recherches scientifiques dans notre canton.

C'est avec le plus vif intérêt, tous les naturalistes suisses qui assistaient en 1910 à la réunion de Soleure le savent, qu'il suivait les préparatifs de l'expédition suisse organisée par le Dr de Quervain qui, en compagnie de collaborateurs entendus, se proposait de traverser de l'ouest à l'est l'intérieur

de Groenland. Et c'est avec une réelle joie qu'il annonçait de 6 décembre à la Société vaudoise réunie en séance que son élève et ami M. le professeur P. Mercanton avait été invité à faire partie de l'état-major de l'expédition en qualité de glaciologue et de météorologiste et c'est dans cette même séance, la dernière à laquelle il put encore assister, souffrant déjà du mal qui devait l'emporter, qu'il invita le Comité à nommer une commission chargée d'organiser une souscription dans le canton pour aider aux frais de l'expédition grœnlandaise; il proposa en outre que la somme de 500 francs disponible de la caisse de la fondation L. Agassiz fut versée à cette souscription. Combien eût-il été heureux d'apprendre, celui qui avait si généreusement encouragé les vaillants explorateurs suisses, la réussite pleine et entière de leur mission, et qu'ils avaient découvert des territoires inconnus, une montagne haute de 2700 m qu'ils appelèrent *Mont Forel* pour consacrer le nom du savant glaciologiste, de l'homme de cœur qu'ils ne devaient plus revoir.

F. A. Forel se fit recevoir membre de la Société helvétique des Sciences naturelles en 1864; dès cette date, il assista à toutes ses réunions y faisant souvent des conférences, apportant dans les sections de zoologie, de physique les fruits de son labeur.

En 1885, l'assemblée réunie au Locle ayant décidé de créer une catégorie de membres à vie, il fut un des premiers à se faire recevoir dans celle-ci. Quelques dates démontreront l'activité inlassable et fidèle qu'il a consacrée à notre association. Dès 1871, il ne cessa de faire partie de diverses commissions dont plusieurs furent instituées sur son initiative dans le but de poursuivre l'étude de diverses questions intéressantes et utiles pour la science et l'histoire naturelle de notre pays. De 1871 à 1892 il fut membre de la Commission des mémoires qu'il présida de 1880 à 1892 et dès 1899 il a appartenu à la Commission du prix Schlæfli. Il a été un des fondateurs de la Commission des tremblements de terre dont il a fait partie dès 1878, il était encore membre de la Commission des glaciers depuis 1898 et de celle des

études limnologiques depuis 1887. De 1899 à 1907 il a encore appartenu à la Commission météorologique et il eut l'honneur de présider avec une rare distinction de 1892 à 1898 le Comité central de notre vénérable Société ayant son siège à Lausanne.

Par les divers mandats qui lui avaient été confiés et dont il avait bien voulu se charger, il a été attaché à la direction de notre Société pendant 18 ans consécutifs. Dans sa première séance tenue à Bâle en 1910, le sénat de la Société helvétique reconnaissant les importants services que F. A. Forel lui avait rendus, le désignait, avec le Président central en fonction, pour la représenter au sein de *l'Association internationale des Académies scientifiques.* Si nous rappelons ces beaux états de service de F. A. Forel, c'est pour bien faire ressortir la très grande place qu'il a occupée au sein de notre Société qu'il incarnait, à laquelle il s'est beaucoup consacré et qui fut souvent l'objet de sa générosité. Avec son ami, le regretté professeur Hagenbach-Bischoff, il en a été un fidèle d'entre les fidèles de ses membres. Par l'action très personnelle qu'il a exercée soit dans le sein des commissions dont il faisait partie, soit comme Président du comité central périodique, il a puissamment contribué au développement scientifique de notre Société pour la rapprocher toujours davantage des Académies mondiales qui en ont fait en 1910 leur sœur cadette.

Quoique absorbé par une foule d'occupations et de travaux variés, F. A. Forel trouva le temps de se consacrer aux affaires publiques. Il a appartenu au Conseil communal de Morges de 1867 à 1909, il a présidé ce corps pendant plusieurs années. De 1870 à 1874, il a siégé au Grand conseil vaudois; en 1906 il se laissa porter, sur le désir de ses coréligionnaires politiques, comme candidat libéral au Conseil national, mais il ne fut pas élu, ce qui du reste n'altéra en aucune façon sa manière d'être vis-à-vis de tous ses concitoyens électeurs. A la mort de son cher maître et ami le professeur Charles Dufour, il dut accepter la présidence du

comité de l'Ecole supérieure et gymnasiale des jeunes filles de Morges au développement de laquelle il s'intéressa pendant de nombreuses années.

Choyé par tous les siens, n'ayant eu que des amis, libéré des soucis de la vie matérielle, F. A. Forel était une personnalité rayonnante de droiture, de sympathie et de bonté; il a exercé une influence bienfaisante sur tous ceux qui ont eu le bonheur de le connaître; nombreux sont les jeunes débutants dans la carrière de naturaliste ou de l'enseignement, qui se souviendront toujours des précieux encouragements qu'il leur a prodigués. Il était le type du savant aimable et modeste; par la persévérance et l'activité qu'il a déployées dans tout ce qu'il faisait, il a été pour eux non seulement un maître, mais un éducateur, leur apprenant tout ce que la science a de précieux quand on veut s'y consacrer. Heureux lui-même par la recherche de la vérité scientifique à laquelle il avait consacré sa vie, il voulait que d'autres le fussent aussi et en ressentissent les mêmes bienfaits, pour qu'ils devinssent à leur tour ce qu'il fut toujours, un amant de la nature.

Au nom de ses amis scientifiques, pour rendre hommage au savant, à l'homme de bien que fut F. A. Forel, M. le professeur Heim lui adressait, lors de ses obsèques, le touchant et ultime adieu que voici:

Verehrte Trauerversammlung!

Als ich vor einigen Wochen den Verstorbenen zum letzten Male auf dem Krankenlager sah, da sagte er: „Das Leben war doch reich an Schönem, und ich habe viele Freunde und, soviel ich weiss, *keine Feinde*".

Ja, Freund! Du hast enorm viel gearbeitet und mit uns und unter uns gearbeitet für die Wissenschaft und ihr Gedeihen in unserem Vaterlande, in den verschiedensten Stellungen, in allen Kreisen, mit festen Absichten, mit starkem Wollen, mit voller Begeisterung – und doch: Du hast keine Feinde!

Warum hast Du nur Freunde?

Die Erforschung der Wahrheit, die Mehrung der Erkenntnis war Dir die göttlichste Pflicht und die höchste Freude des Menschengeistes. Du hast, zum Forscher geboren, nur um der Wahrheit willen gearbeitet. Kleinliche oder persönliche Interessen, persönlicher Ehrgeiz haben Dich nie gestört und Deine Absichten und Auffassungen nie getrübt. Du bist gross und edel und friedvoll und rein geblieben allüberall. Deine echte, hohe Toleranz, Deine persönliche Teilnahme, Dein Wohlwollen, und vor allem Deine warme, mitreissende Begeisterung, sie wurden überall fühlbar, sie setzten alle in Deinen beglückenden Bann. Es war im Umgang mit Dir, als ob man beständig den Ton einer herrlichen Glocke hören würde, verkündend die Grösse Deiner Seele, die Reinheit Deiner Absicht.

Darum hast Du keine Feinde!

Aber Du hast viele Freunde!

Deine Freunde danken Dir für alles, was Du ihnen gewesen bist und alles Gute, das Du ihnen getan hast! Sie danken Dir für alles, was Du der Wissenschaft und Deinem Vaterlande geleistet hast. Wir wollen Dein Erbe ehren und hüten.

Aber ein schweres Leid, Freund, hast Du uns getan, Du hast uns zu früh verlassen!

Dein Geist der Wahrheit und der Reinheit, die Grösse Deiner Seele und Deine Liebe, sie mögen mit Deinem Andenken walten unter uns für und für!

Oui, le souvenir du maître éminent et si bon que fut le professeur F. A. Forel restera aussi gravé dans le cœur de ses nombreux disciples qui s'efforceront de suivre son exemple dans la voie du devoir qu'il a si noblement parcourue pendant toute sa vie.

Prof. Dr. Henri Blanc.

Plusieurs journaux de la Suisse romande tels que la „*Gazette de Lausanne*", le „*Nouvelliste vaudois*", la „*Revue*", le „*Journal et l'Ami de Morges*", le „*Journal de Genève*", la „*Patrie Suisse*", la „*Semaine littéraire*", „*l'Echo des Alpes*" ont consacré à la mémoire de professeur F. A. Forel des articles nécrologiques dans lesquels on trouvera les allocutions prononcées lors de ses obsèques et divers renseignements qui ne pouvaient pas être relatés dans cette notice.

Publications scientifiques du Dr F. A. Forel à Morges, professeur honoraire de l'Université de Lausanne. [1]

Limnologie.

1. Galets sculptés par des larves de Névroptères. Lettre à M. le Dr J. de la Harpe. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, IX, 239, Lausanne 1866.
2. Notes sur une maladie épizootique qui a sévi chez les Perches du lac Léman. Bull. S. V. S. N., IX, 599, Lausanne 1868.
3. Etude sur le typhus des Perches, epizooties de 1867 et 1868 (en collaboration avec le Dr G. du Plessis). Bull. de la Société médicale de la Suisse romande, II, 211, 229, Lausanne 1868.
4. Faux albinisme de trois jeunes cygnes de Morges en 1868. Bull. S. V. S. N., X, 132, Lausanne 1869.
5. Introduction à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. S. V. S. N., X, 217, Lausanne 1869.
6. Thèses de géographie physique. Bull. S V. S. N., X, 468, Lausanne 1870.
7. Comparaison du débit du Rhône à Genève avec la hauteur de l'eau météorique. Bull. S. V. S. N , X, 445, Lausanne 1870.
8. Notice sur les brises du lac Léman. Bull. S. V. S. N., X, 668, Lausanne 1871.
9. Rapport sur l'étude scientifique du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XI, 401, Lausanne 1872.
10. Les taches d'huile du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XII, 148, Lausanne 1873.
11. Etude sur les seiches du lac Léman,
    Ire étude, Bull. S. V. S. N., XII, 213, Lausanne, 1873,
    IIe » » » XIII, 510, » 1875.
12. La faune profonde du lac Léman. Discours prononcés devant la Société helvétique des Sciences naturelles.
    Ier discours, 18 août 1873, Actes de Schaffhouse, p. 136.
    IIe discours, 12 septembre 1874, Actes de Coire. p. 129.
13. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman.

---

[1] Cet index bibliographique a été rédigé par M. F. A. Forel pour paraître dans un recueil que l'Université de Lausanne prépare à l'occasion de l'Exposition nationale de 1914.

Ie série,	Bull.	S. V. S. N.,	XIII,	1,	Lausanne	1874,
IIe	»	»	»	XIV,	97,	»	1875,
IIIe	»	»	»	XIV,	201,	»	1876,
IVe	»	»	»	XV,	497,	»	1878,
Ve	»	»	»	XVI,	149,	»	1879,
VIe	»	»	»	XVI,	313,	»	1879.

14. Une variété nouvelle ou peu connue de la Gloire étudiée sur le lac Léman. Bull. S. V. S. N., XIII, 357, Lausanne 1874.
15. Enquête sur l'épizootie de typhus qui a sévi sur les Perches du lac Léman, en 1873. Bull. S. V. S. N., XII, 400, Lausanne 1874.
16. Carte hydrographique du lac Léman, Feuilles 438 (bis), 438, (ter), 440 et 440 (bis), de l'Atlas Siegfried. Archives des Sciences physiques et naturelles. Genève. LII, 5, 1875 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Bex 1877, p. 46.
17. Sur les seiches du lac Léman. C. R. Acad. Sc. LXXX, 107, 1875.
18. Les seiches des lacs. Discours prononcés devant la Société helvétique des Sciences naturelles.
    Ier discours, 14 septembre 1875, Actes d'Andermatt, p. 157.
    IIe discours, 14 août 1878. Actes de Berne, p. 203.
19. Le limnimètre enregistreur de Morges. Archives. Genève. LVI. 305, 1876 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Bâle 1876, p. 44.
20. Les seiches, vagues d'oscillation fixe des lacs. Annales de Chimie et Physique, IX, 78, Paris 1876 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Locle 1885, p. 51.
21. La formule des seiches. C. R. Acad. Sc. Paris, LXXXIII, 712, 1876.
22. Notice sur l'histoire naturelle du lac Léman. Montreux. Par E. Rambert. Neuchâtel 1877.
23. Sur la transparence des eaux du lac Léman. C. R. Acad. Sc. LXXXIV, 311, 1877.
24. Essai monographique sur les seiches du lac Léman. Archives. Genève. LIX, 50, 1877.
25. Etude sur les variations de transparence des eaux du lac Léman. Archives. Genève. LIX, 137, 1877.
26. Contributions à l'étude de la limnimétrie du lac Léman,

Ie série,	Bull.	S. V. S. N.,	XIV,	589,	1877,
IIe	»	»	»	XV,	129,	1878,
IIIe	»	»	»	XV,	305,	1879,
IVe	»	»	»	XVI.	641,	1880,
Ve	»	»	»	XVII,	285,	1881.

27. Notes sur les galets sculptés. Bull. S. V. S. N., XV, 27, 43, 75, XVI, 473, Lausanne 1877—1879.
28. Faunitische Studien in den Süsswasserseen der Schweiz. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX, 383, suppl. Band, Leipzig 1878.

29. Les seiches des lacs et leurs causes. C. R. Acad. Sc. LXXXVI, 1500, 1878.
30. Les causes des seiches. Archives. Genève. LVIII, 113, 1878.
31. Seiches and Earthquakes. Nature XVII, 281, London 1878.
32. Les ténevières des lacs suisses. Archives. Genève. I, 430, 1879.
33. Le problème de l'Euripe. C. R. Acad. Sc. LXXXIX, 859, 1879.
34. Les ténevières artificielles des cités lacustres. Indicateur d'Antiquités suisses, III, 905, Zürich 1879.
35. La température des lacs gelés. C. R. Acad. Sc., XC, 322, 1880.
36. Les seiches dicrotes. Lettre à M. J.-L. Soret. Archives. Genève. III, 5, 1880 et Actes Soc. helv. Sc. nat. St-Gall 1879, p. 72.
37. Températures lacustres. Recherches sur la température du lac Léman, et d'autres lacs d'eau douce,

    Ie série. Archives. Genève. III, 501, 1880,
    IIe » » » IV, 89, 1880.

38. Congélation des lacs suisses et savoyards pendant l'hiver 1879-80. Echo des Alpes, XVIe année, 94 et 149, Genève 1880.
39. Seiches et vibrations des lacs et de la mer. Association pour l'avancement des Sciences. Congrès de Montpellier, 30 août 1879, 493, Paris 1880.
40. Faunes lacustres de la région subalpine. Association française pour l'avancement des Sciences. Congrès de Montpellier, 29 août 1879, 744, Paris 1880.
41. Les échantillons de limon dragués dans les lacs d'Arménie. Lettre à M. le Dr Al. Brandt. Bulletin Académie Impériale des Sciences, St Petersbourg, X, 743, 1880.
42. La température des lacs gelés. La Nature. VIII, 1, 289, Paris 1880.
43. Limnimétrie du Léman. Etude comparative des coordinations. E. Plantamour et F. A. Forel. Procès du Léman, Matériaux, 45, Lausanne 1881.
44. Les rides de fond, étudiées dans le lac Léman. Archives. Genève. X, 39, 1883.
45. Dragages zoologiques et sondages thermométriques dans les lacs de Savoie. Revue savoisienne, XXIV, 87, Annecy, 1883.
46. Sondages zoologiques et thermométriques dans les lacs de Savoie. C. R. Acad. Sc. XCVII, 859, 1883.
47. Etudes zoologiques dans les lacs de Savoie. Revue savoisienne, XXV, 1, Annecy 1884.
48. Faune profonde des lacs suisses. Mémoire couronné par la Société helvétique des sciences naturelles. Nouv. mém. Soc. helv., XXIX, 2, Zürich, 1885.
49. Ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires. C. R. Acad. Sc., CI, 725, 1885.

50. Moraine sous-lacustre de la Barre d'Yvoire. C. R. Acad. Sc., CII, 328, 1885.
51. Le lac Léman, précis scientifique. 2e édition, revue et augmentée (voir nº 44), librairie Georg, Genève et Bâle, 1886.
52. Inclinaison des couches isothermes dans les eaux profondes du lac Léman. C. R. Acad. Sc., CII, 712, 1886.
53. Carte hydrographique du lac des IV Cantons. Archives. Genève. XVI, 5, 1886.
54. Température des eaux profondes du lac Léman. C. R. Acad. Sc., CIII, 47, 1886.
55. Illusion de grossissement des corps submergés dans l'eau. Bull. S. V. S. N., XXII. 81, Lausanne 1886.
56. La Barre d'Yvoire du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXII, 125, Lausanne 1886.
57. Programme d'une étude scientifique du lac de Constance. Protokolle der Konferenz der Vertreter der 5 Bodenseeuferstaaten, 20, Friedrichshafen, 1er oct. 1886.
58. Programme d'études limnologiques pour les lacs subalpins. Archives. Genève. XVI, 471, 1886.
59. Micro-organismes pélagiques des lacs de la région subalpine. Rev. scient. XXXIX. 113, Paris, 1887.
60. Le ravin sous-lacustre du Rhône dans le lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXIII, 85, Lausanne 1887.
61. La pénétration de la lumière dans les lacs d'eau douce. Festschrift für Albert von Kölliker. Leipzig 1887.
62. Instructions pour l'étude des lacs. Imprimées par ordre de la Société impériale russe de géographie, St Pétersbourg, 1887.
63. Commissions d'études limnologiques. Act. Soc. helv. des Sc. nat. Rapport préliminaire et propositions. Actes de Frauenfeld, 86, 1887. — Rapports annuels 1887—1892. Actes de Soleure. 133, 1888. — Actes de Lugano, 97, 1889. — Actes de Davos, 114, 1891. — Actes de Fribourg, 100, 1892. — Actes de Bâle, 112, 1892.
64. Le lac bleu de Lucel. Gazette de Lausanne, 7 octobre 1887.
65. Le débit du Rhône et la capacité du lac de Genève. La Nature, XVI, 1, 94, Paris 1888.
66. L'éclairage des eaux profondes du Léman. Association française pour l'avancement des sciences. Congrès d'Oran, 30 mars 1888. Paris 1888.
67. La mousse de la moraine d'Yvoire. Bulletin de l'Association pour la protection des plantes, nº 6, 18, Genève 1888.
68. Expériences photographiques sur la pénétration de la lumière dans les eaux du lac Léman. C. R. Acad. Sc., CVI, 1004, 1888.

69. Les micro-organismes pélagiques des lacs de la région subalpine. (V. nº 105.) Bull. S. V. S. N., XXIII, 167, Lausanne 1888.
70. La capacité du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXIV, 1, Lausanne 1888; Archives. Genève. XXI, 128, 1889.
71. Images réfléchies sur la nappe sphéroïdale des eaux du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXIV, 77, Lausanne 1888; Archives. Genève. XXI, 235, 1889.
72. Classification thermique des lacs d'eau douce. C. R. Acad. Sc., CVIII, 587, Paris 1889; Archives. Genève. XXI, 368, 1889.
73. Riserche fisiche sui laghi d'Insubria. R. Instituto Lombardo, R. C. ser. II, XXII, fasc. XVII, Milano 1889.
74. Allgemeine Biologie eines Süsswassersees, in Otto Zacharias „die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers", 1, Leipzig 1891.
75. Gamme, soit échelle de tons pour l'étude de la couleur des lacs. Morges 1891 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Soleure 1888, p. 65.
76. Les lacs de la Vallée de Joux. Gazette de Lausanne, 28 septembre 1891; Archives. Genève. XXVII, 250, 1892.
77. La carte idrografica dei laghi Svizzeri. Cosmos, XI, 16, Torino 1892.
78. Les cartes hydrographiques des lacs suisses. C. R. du Ve congrès international des Sociétés géographiques, 517, Berne 1892.
79. La congélation des lacs suisses et savoyards dans l'hiver de 1891. Archives. Genève. XXVII, 48, 1892.
80. La congélation du lac du Grand-Saint-Bernard. Archives. Genève. XXVIII, 44, 1892.
81. Le Léman. Monographie limnologique, tome I, Lausanne 1892; tome II, Lausanne 1895 (Librairie Rouge, Lausanne).
82. Die Temperaturverhältnisse des Bodensees. Übersetzt von Eberhard Graf Zeppelin. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees, Heft XXII, Lindau 1893.
83. Die Schwankungen des Bodensees. Übersetzt von Eberhard Graf Zeppelin. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees, Heft XXII, Lindau 1893.
84. Oscillazioni del Lago di Lugano. Gazetta ticinese, Lugano, 25 novembre 1893.
85. Zoologie lacustre. Archives. Genève. XXXII, 588, 1894.
86. La limnologie branche de la géographie. C. R. du VIe Congrès international de Géographie. Londres 1896.
87. Handbuch der Seenkunde. Allgemeine Limnologie. Stuttgart 1901 (Engelhorn).
88. Le Léman. Monographie limnologique. Tome III. Lausanne 1904 (Rouge et Cie).
89. Le Léman. Article du Dictionnaire géographique de la Suisse. III, 67, Neuchâtel 1904.

90. Epitomé du Léman. Livret des excursions scientifiques du IXe Congrès international de géographie, 115, Genève 1908.
91. Les Seiches des lacs. VIIe Congrès international de géographie, Berlin 1899. Verhandl., 255, Berlin 1900.
92. Les oscillations des lacs. (En collaboration avec Dr Ed. Sarasin de Genève). Congrès internat. de Physique de Paris. C. R., III, 394, Paris 1900.
93. Vibrations de la mer et des lacs. Archives. Genève. XXVII, 161, 1909.
94. Seiches des lacs et ouragans-cyclones. Acad. Sc. Paris. C. R., CXXIV, 1074, 1897.
95. Les seiches des lacs et les variations locales de la pression atmosphérique. Archives. Genève. IV, 39, 1897.
96. Sur les seiches. Bull. S. V. S. N., XL, p. V, XXVII, Lausanne 1904.
97. La variation thermique des eaux. Acad. Sc. Paris. C. R. CXXXII, 1089, 1901.
98. Etude thermique des lacs du nord de l'Europe. Archives. Genève. XII, 35, 1901.
99. Dates de la congélation des lacs de Joux. Fentes et fendues de la glace. Bull. S. V. S. N., XXXIII, 96, Lausanne 1897.
100. Les flaques d'eau libre dans la glace des lacs gelés. Ibid. XXXIV, 272, Lausanne 1898.
101. Recherches sur la transparence des eaux du Léman. Naturf. Gesellsch. in Basel. Verhandl., XVI, 229, Basel 1903.
102. Les variations de l'horizon apparent. Acad. Sc. Paris, CXXIX, 272, 1899.
103. Variations dans la position de l'horizon apparent. Bull. S. V. S. N., XXXV, p. V, XXV, Lausanne 1899 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Zofingue 1901, p. 57.
104. Réfractions et mirages observés sur le Léman. Acad. Sc. Paris. C. R., CXXIII. juillet 1896.
105. Réfractions mirages et fata Morgana sur le lac Léman. La Nature, XXV, I, 19, Paris 1896.
106. Réfractions et mirages; passage d'un type à l'autre. Bull. S. V. S. N., XXXII, 271, Lausanne 1896.
107. La fata Morgana. Acad. Sc. Paris. C. R., CLIII, 1054, 1911 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Soleure 1911, V. I, p. 225.
108. Les matières organiques dans l'eau des lacs. Bull. S. V. S. N., XXXVII, 479, Lausanne 1901.
109. L'eau des lacs, eau d'alimentation. Congrès des hygiènistes municipaux, Lausanne 22 juillet 1908. Technique sanitaire, III, 219, Paris 1908; Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, I, 525, Leipzig 1908.

110. La pêche sur les fauberts. VIe Congrès international de Zoologie Berne 1904. C. R., 530 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Winterthour 1904, p. 59.
111. Programme d'études de biologie lacustre. Annales de Biologie lacustre, I, 1, Bruxelles 1906.
112. Cygnes faux-albinos. Archives. Genève. VIII, 490, 1899 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Neuchâtel 1899, p. 75.
113. Mouettes du Léman. VIe Congrès internat. de Zoologie. Berne 1904. C. R., 541 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Winterthour 1904, p. 59.
114. Les mouettes du Léman. Bull. S. V. S. N., Ier mémoire, XLI, 17, Lausanne 1905.
115. Idem, IIe mémoire, XLVI, 19, Lausanne 1910.
116. La pêche dans le Léman. Bulletin de pêche et pisciculture, VII, 167, Neuchâtel 1907.
117. Notes statistiques sur la pêche de la Fève dans le Léman. Bull, S. V. S. N., XXXVII, 127, Lausanne 1902.
118. Statistique de la pêche dans le Léman. Rapports annuels 1901 à 1909. Bull. de pêche et pisciculture, p. III à XI, Neuchâtel 1902 à 1910.
119. Language de pêcheurs. Gazette de Lausanne. I. 28 juillet 1902.
120. Idem. II. 18 octobre 1902.
121. Les noms vulgaires des poissons dans l'ancienne langue du pays romand. Bull. de pêche et pisciculture, V, Neuchâtel 1903.
122. L'origine des poissons du Léman. Bull. Soc. vaud. sc. nat., XXXVII, 221. Lausanne 1901.
123. La provenance des poissons du Léman. Bull. de pêche et pisciculture, VI, Neuchâtel 1904.
124. Origine des poissons du Léman. IXe congrès internat. de géographie, Genève 1908. C. R., II, 363, Genève 1910.
125. Quelques études sur les lacs de Joux. Bull. S. V. S. N., XXXIII, 79, Lausanne 1897.
126. Le lac de l'Orbe souterraine. Ibid., XXXV, p. V, VII, 1898.

Glaciologie.

1. Recherches sur la condensation de la vapeur aqueuse de l'air au contact de la glace et sur l'évaporation (en collaboration avec M. Ch. Dufour). Bull. S. V. S. N., X, 621, Lausanne 1871 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Frauenfeld 1871, p. 60 et 73.
2. Sur la pierre enchâssée dans la glace du glacier. Bull. S. V. S. N., X, 673, Lausanne 1871.
3. Plan du front du glacier du Rhône et de ses moraines frontales (en collaboration avec M. Ch. Dufour). Bull. S. V. S. N., X, 680. Lausanne 1871.

4. Les variations périodiques des glaciers des Alpes. Rapports annuels.

Ier	rap.	1880,	Echo des Alpes,	XVII, 20,	Genève	1881
IIe	»	1881,	»	XVIII, 138,	»	1882
III	»	1882,	Jahrb. des S. A. C.,	XVIII, 251,	Bern	1883
IV	»	1883,	»	XIX, 298,	»	1884
V	»	1884,	»	XX, 281,	»	1885
VI	»	1885,	»	XXI, 358,	»	1886
VII	»	1886,	»	XXII, 219,	»	1887
VIII	»	1887,	»	XXIII, 257,	»	1888
IX	»	1888,	»	XXIV, 345,	»	1889
X	»	1889,	»	XXV, 448,	»	1890
XI	»	1890,	»	XXVI, 351,	»	1891
XII	»	1891,	»	XXVII, 290,	»	1892
XIII	»	1892,	»	XXVIII, 285,	»	1893
XIV	»	1893,	»	XXIX, 243,	»	1894
XV	»	1894,	»	XXX, 241,	»	1895.

5. Le grain du glacier. Archives. Genève. VII. 329, 1882 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Linthal 1882, p. 28.
6. La grande période de retraite des glaciers des Alpes de 1850 à 1880. Jahrbuch des S. A. C., XVII. 321, Bern 1882.
7. Die Vermessung des Rhone-Gletschers durch den S. A. C. Zeitschrift des D. u. Oe. Alpenvereins, 1882, 301, Salzburg.
8. Sur les variations périodiques des glaciers. IIIe congrès de géographie, Venise 21 septembre 1881. Actes II, 158, Rome 1883.
9. Les travaux du Club alpin suisse au glacier du Rhône. Echo des Alpes, XIX, 26, Genève 1883.
10. Etudes glaciaires,
    I° Température intérieure du glacier. Archives, XII, 70, Genève 1884.
    II° La grotte naturelle du glacier d'Arolla. Archives, XVII, 469, Genève 1887.
    III° La perméabilité du glacier. Archives, XVIII, 5, Genève 1887.
    IV° La température de la glace dans l'intérieur du glacier (en collaboration avec M. le professeur Ed. Hagenbach). Archives, XXI, 5, Genève 1889.
11. Essai sur la température des glaciers. Echo des Alpes, XX, 197, Genève 1884.
12. Les variations périodiques des glaciers. Lettre à M. F. Schrader de Paris. Annuaire du Club alpin français, XIII, 564, Paris 1887.
13. La température interne des glaciers (en collaboration avec M. le professeur Ed. Hagenbach). C. R. Acad. Sc., CV, 859, 1887.

14. Die Temperatur des Eises im Innern des Gletschers (en collaboration avec M. le professeur Ed. Hagenbach). Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft, in Basel, VIII, 635, Bâle 1888.
15. Riserche fisiche sui laghi d'Insubria. R. Instituto Lombardo, R. C. ser. II, XXII, fasc. XVII, Milano 1889.
16. La formation des glaçons-gâteaux. C. R. Acad. Sc., CXII, 319, Paris 1891.
17. L'avalanche du glacier des Têtes-Rousses. Gazette de Lausanne, 18 juillet 1892; C. R. Acad. Sc., CXV, 193, Paris 1892.
18. La résistance de la glace. Rev. Scient., LI, 379, Paris 1893.
19. Les cartes lustrales des variations des glaciers des Alpes suisses et savoyardes. Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Besançon, 1893.
20. Zoologie lacustre. Archives. Genève. XXXII, 588, 1894.
21. La Commission internationale des glaciers. C. R. Acad. Sc., CXXI, 300, Paris 1895.
22. Les variations périodiques des glaciers. Discours préliminaire. Archives. Genève. XXXIV, 209, 1895.
23. L'éboulement du glacier de l'Altels. Archives. Genève. XXXIV, 513, 1895.
24. Erosion ou excavation glaciaires. Etudes glaciaires V. Archives. Genève. XXX, 229, 1910.
25. Structure rubanée du glacier. Zeitschr. f. Gletscherkunde, I, 65, Berlin 1906 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Thusis 1900, p. 105.
26. Jean-Pierre Perraudin et Lavatier. Bull. S. V. S. N., XXXV, 104, Lausanne 1899.
27. Température estivale et variations de grandeur des glaciers. Mem. Soc. imp. russe de géographie, t. XLVII, 1908, St-Pétersbourg 1909.
28. J.-P. Perraudin, le précurseur glaciairiste. Eclogae geol. helv., VI, 169, Lausanne 1900.
29. Fleurs et glaciers. Bull. S. V. S. N., XXXIII, 203, Lausanne 1897.
30. Circulation des eaux dans le glacier du Rhône. Acad. Sc. Paris, C. R., LXXVII, 572, 1898.
31. Les expériences à la fluorescine; circulation de l'eau sous les glaciers. Réponse de M. E.-A. Mantel; replique de F.-A. Forel. Spelunca, IV, 155, Paris 1899.
32. La fenêtre du glacier du Rhône. Bull. S. V. S. N., XXXVII, p. V, I, Lausanne 1902.
33. Eboulement du glacier du Rhône. Eclogae geol. helv., VI, 1900.
34. Le glacier du Rhône. Dictionnaire géographique de la Suisse, IV, 102, Neuchâtel 1906.
35. Les Osars de la Finlande. Archives. Genève. V, 191, 1898 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Engelberg 1897, p. 60.

36. Les glaciers du Mont-Blanc en 1780. Annuaire du Club alpin français, Paris 1902.
37. Les variations périodiques des glaciers des Alpes. Rapports annuels. XVIe à XXXe rapports en collaboration avec L. Du Pasquier, E. Muret, M. Lugeon, P.-L. Mercanton et E. Argand. Jahrbuch des Schweizer. Alpen-Clubs, XXXI à XLV. 1896—1909.
Dans ces rapports ont paru entr'autres les études suivantes:
38. Quelques mots de théorie générale sur les variations des glaciers. XVI.
39. Grands glaciers et petits glaciers. XVII.
40. Fleurs et glaciers. XVIII.
41. La circulation des eaux dans l'intérieur du glacier du Rhône. XIX.
42. Le lac temporaire de Mauvoisin en 1818. XIX.
43. Dessin cartographique des glaciers. XX.
44. Le bloc de l'Hôtel des Neuchâtelois en 1884 à 1899. XX.
45. Petites crues apparaissant au milieu de la grande décrue des glaciers. XXI.
46. Durée de la période des glaciers. XXII.
47. Les glaciers des Alpes vont-ils disparaître? XXIII.
48. Le débit du torrent glaciaire. XXIV.
49. Glaciers courts et enneigement. XXV.
50. Les glaciers des Alpes suisses et allemandes. XXVI.
51. L'étage du glacier. XXVII.
52. Périodicité météorologique et variations des glaciers. XXVIII.
53. Débit du torrent glaciaire. XXIX.
54. Variations de la vitesse d'écoulement des glaciers. XXX.
Dans chaque rapport la chronique des glaciers des Alpes suisses, en collaboration avec E. Muret.
55. Lecture sur les variations périodiques des glaciers. Soc. helv. sc. nat. Thusis. Actes, 51, Chur 1901; Arch. Gen., X, 401, 1900.
56. Les variations périodiques des glaciers. Bibliothèque universelle, LXIV, 537, Lausanne 1911.
57. Variations des glaciers. Nota. Eclogae geol. helv., VI, 1900.
58. Les variations périodiques des glaciers étudiées par la Commission internat. des glaciers. Archives. Genève.
Discours préliminaire. XXXIV, 209, 1895.
59. Idem. Ier rapport, en collab. avec L. Du Pasquier. II, 129, 1896.
60. » IIe » » » » » » » IV, 218, 1897.
61. Rapport de la Commission internat. des glaciers. Congrès internat. de géologie St-Pétersbourg, 1897. C. R., p. CXCVI, 1896.
62. Les variations périodiques des glaciers. Rapports de la Commission internationale des glaciers résumés par F.-A. Forel. Arch. Gen.

XIe rapport, 1905, Archives XXIII, 36, 1907.
63. Idem. XIIe » 1906, » XXV, 577, 1908.
64. » XIIIe » 1907, » XXVIII, 150, 1909.
65. Température estivale et variations de grandeur des glaciers. Mémoires Soc. impér. russe, I, XLVII, 1908.
66. Essais sur la théorie des variations glaciaires dans le trente-deuxième rapport sur les variations périodiques des glaciers des Alpes Suisses. Annuaire du C. A. S., XLVIIe année, 1912.
(Liste de ses publications antérieures dans la série du dit Rapport.)

Sismologie.

1. Les tremblements de terre et leur étude scientifique, par A. Heim. Traduction française, Zürich 1880.
2. Le tremblement de terre du 30 décembre 1879. Jahrb. des tell. Observat. zu Bern 1880.
3. Les tremblements de terre étudiés par la Commission sismologique suisse,
Ier rap. 1880, Archives. Genève, VI, 461, 1881,
IIe » 1881, » » XI, 147, 1884,
IIIe » 1882-83, » » XIII, 377, 1885,
IVe » 1884-86, » » XIX, 39, 1888.
4. Tremblements de terre orogéniques étudiés en Suisse. Revue d'astronomie, décembre 1883 et janvier 1884, Paris.
5. Bruits souterrains entendus le 26 août 1883 dans l'îlot de Caïman-brac. C. R. Acad. Sc., C. 755, 1885.
6. Underground noises, heard at Caïman-brac, Carribean sea. August 26, 1883. Nature XXXI, 483, London 1885.
7. Sur les effets des tremblements de terre du 23 février 1887, dans la Suisse occidentale. C. R. Acad. Sc., CIV, 608, 1887.
8. Tremblement de terre et grisou. C. R. Acad. Sc., CIV, 833, 1887.
9. Le raz de marée de Grandson du 22 février 1898. Archives. Genève. VI, 175, 1898.
10. Le tremblement de terre de Grandson. Bull. d. Soc. sismologica italiana, IV, 7, Modena 1898.
11. Mémoire sur les catalogues sismiques présenté à la Commission du Catalogue de l'Association sismologique internationale. Session de Zermatt. C. R., 190, Budapest 1909.
12. L'Association internationale de sismologie. IXe Congrès internat. de géographie, Genève 1908. C. R., II, 246, Genève 1910.

Météorologie.

1. Sur une trombe observée à Morges le 4 août 1875. C. R., Acad. Sc., LXXXI. 295, 1875.

2. Sur l'ouragan qui a traversé la Suisse le 20 février 1879. C. R. Acad. Sc., LXXXVIII, 438, 1879.
3. Les feux du crépuscule. Gazette de Lausanne, 28 décembre 1883.
4. Sur quelques phénomènes lumineux, observés en Suisse, autour du soleil.
   Ire note, C. R. Acad. Sc., XCIX, 289, 1884.
   IIe » » » » » » 423, 1884.
5. Couronne solaire de l'été de 1884. Arch. Gen., XII, 173, 1884.
6. Couronne solaire soit cercle Bishop, observée en 1883, 1884 et 1885. C. R. Acad. Sc., 1132, 1885.
7. Cercle de Bishop, couronne solaire de 1883. Archives. Genève. XIII, 465, 1885.
8. L'ombre de Chamossaire. Echo des Alpes, XXI, 291, Genève 1885.
9. L'heure nationale française. Rev. Scient., 3e série, XLI, 806, Paris 1888.
10. Valeur normale de la pluie dans le bassin du Léman. Résumé météorologique pour la Haute-Savoie, année 1889. Annecy 1890.
11. L'ouragan cyclone du 19 août 1890. Gazette de Lausanne, 19 août 1890.
12. La thermique de la Méditerranée. Arch. Gen., XXV, 145, Genève 1891.
13. L'heure de l'Europe centrale. Gazette de Lausanne, 24 mai 1892, 15 février, 6 décembre 1893.
14. L'avancement de l'année. Gazette de Lausanne, 22 mars 1894 et suivants.
15. Le cercle de Bishop, couronne solaire de 1903. Acad. Sc. Paris, C. R., CXXXVII, 380, 1903 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Locarno 1903, p. 34.
16. Le cercle de Bishop de 1902 à 1904. Ibid., CXXXVIII, 688, 1904.
17. Le cercle de Bishop de la Montagne Pelée 1902—1904. Arch. Gen., XIX, 229, 1905.
18. Les poussières éoliennes du 22 février 1903. Acad. Sc. Paris, C. R., CXXXVI, 636, 1903.
19. Effets d'une grêle. Ibid., CXXIV, 1549, 1897.

Histoire naturelle.

1. Visites scientifiques à la Grotte des Fées de Saint-Maurice en Valais. Bull. S. V. S. N., VIII, 247, Lausanne 1865.
2. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. Würzburg 1867, Buchhandlung Stuber.
3. Tableau graphique du produit des vignes pendant les années 1840 à 1867. Bull. S. V. S. N., IX, 609, Lausanne 1868.

4. Notes sur les éducations en plein air du ver à soie du mûrier. Bull. S. V. S. N., X, 224, Lausanne 1869.

5. Notice sur les ravages causés dans les vignobles du midi de la France par le Phylloxera vastatrix. Gazette de Lausanne, 17 mai 1871.

6. Expériences sur la température du corps humain dans l'acte de l'ascension sur les montagnes,

Ie série,	Bull.	S. M. S. R.,	V, 386.
IIe »	»	»	VI, 252.
			VII, 280, 349, 399.
IIIe »	»	»	VIII, 157—196.

Lausanne 1871—1874 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Frauenfeld 1871, p. 79. Fribourg 1872, p. 67. Schaffhouse 1873, p. 80. Bex 1877, p. 82.

7. Rapport au Conseil d'Etat du canton de Vaud sur la maladie de la vigne causée par le Phylloxera vastatrix. Lausanne 1872.

8. Rapport adressé au Département de l'Intérieur du canton de Genève sur le Phylloxera dans les vignes de Pregny. Genève 1874.

9. Le Phylloxera vastatrix dans la Suisse occidentale jusqu'au 31 décembre 1874. Bull. S. V. S. N., XIII, 661, Lausanne 1875 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Andermatt 1875, p. 58.

10. De la sélection artificielle dans la lutte contre le Phylloxera. Messager agricole de Montpellier, 10 février 1876.

11. La sélection naturelle et les maladies parasitaires des animaux et des plantes domestiques. Archives. Genève. LIX, 349, 1877.

12. La scintillation de la flamme du gaz d'éclairage. C. R. Acad. Sc., LXXXIX, 408, 1879 et Actes Soc. helv. Sc. nat. St-Gall 1879, p. 73.

13. Eaux thermales de Lavey, Régime de la source. Rapport d'expertise, 12, Lausanne 1883.

14. Commission de publication des nouveaux Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles.

Rapports annuels de 1880—1888, Actes d'Aarau, 92, 1881. — Actes de Linthal, 46, 1882. — Actes de Zurich, 97, 1883. — Actes de Lucerne, 88, 1884. — Actes du Locle, 103, 1885. — Actes de Genève, 111, 1886. — Actes de Frauenfeld, 81, 1887. — Actes de Soleure, 129, 1888.

15. L'unification de l'heure. L'heure nationale, l'Astronomie. Revue mensuelle, VII, 327, Paris 1888.

16. Le relief du massif de la Jungfrau. Exécuté par M. S. Simon, ingénieur. Echo des Alpes, XXIV, 167, Genève 1888.

17. Observations phénologiques sur la floraison des perce-neiges. Bull. S. V. S. N., XXIV, 64, Lausanne 1888.

18. La prolificité des infiniments petits. Gazette de Lausanne, 16 mai 1889; La Nature, XVII, 1, 310, Paris 1889.
19. Lettre sur la généalogie de Perdreau, chien épagneul à courte queue. Biolog. Zentralblatt, IX, 510, Erlangen 1889.
20. La catastrophe de Saint-Gervais. Archives. Genève. XXVIII, 460, 1892.
21. La source de l'Orbe (en collaboration avec M. H. Golliez). Archives. Genève. XXXI, 311 et 315, 1894.
22. Rapports du Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles de 1892—1898, Actes de Lausanne, 75, Lausanne 1893. — Actes de Schaffhouse, 105, Schaffhouse 1894. — Actes de Zermatt, 55, Sion 1895. — Actes de Zurich, 211, Zurich 1896. — Actes d'Engelberg, 69, Luzern 1898. — Actes de Berne, 161, Berne 1898.
23. Sommes thermiques et comparition des moûts de vin. Chronique agricole du Canton de Vaud, XII, 504 à 522, Lausanne 1899.
24. L'année des Hannetons. La Nature, XXV, II, 93, Paris 1897.
25. La floraison du Bambou de Hému. La Patrie suisse, XII, 232, Genève 1905.
26. La floraison des Bambous. Journal d'horticulture de Genève. Ier article, v. II, juillet 1905.
27. Idem. IIe » » II, décembre 1905.
28. Idem. IIIe » » III, 237. 1906.

Archéologie.

1. La station lacustre des Roseaux de Morges. VI. Bericht über die Pfahlbauten von Dr F. Keller, 290, Zürich 1866.
2. Note sur la découverte faite à Schussenried (Wurtemberg) de l'homme contemporain de renne. Bull. S. V. S. N., IX, 313, Lausanne 1867.
3. Essai de Chronologie archéologie. Bull. S. V. S. N., X, Lausanne 1870.
4. Sur la taille des haches de pierre. Matériaux pour l'histoire de l'homme, VI, 521, Toulouse 1875.
5. Les cités lacustres du lac Léman. VII. Bericht über die Pfahlbauten von Dr F. Keller, 42, Zürich 1876.
6. Antiquités lacustres du lac Léman. Anzeiger f. Schw. Altertumskunde, III, 699, Zürich 1876.
7. Les stations lacustres du lac Léman. Association française pour l'avancement des sciences, Congrès d'Oran, 30 mars 1888. Paris 1888.
8. Station lacustre du stand du Boiron. Journal de Morges, 28 mars 1894.

9. Le jubilé des Palafittes. Conférence Soc. helv. Sc. nat., Session de Winterthour. Actes, 103, Winterthour 1905.
10. Le cimetière du Boiron de Morges. Indicateur d'antiquités suisses, X, Zurich 1909.
11. Le Boiron de Morges un cimetière de Palafitteurs du bel-âge de bronze. Congrès préhistorique de Chambery 1909. C. R., 610, Paris 1909.
12. Le cimetière de Boiron. Thèses de préhistoire. Revue historique vaudoise, XVII, 210 à 245, Lausanne 1909.

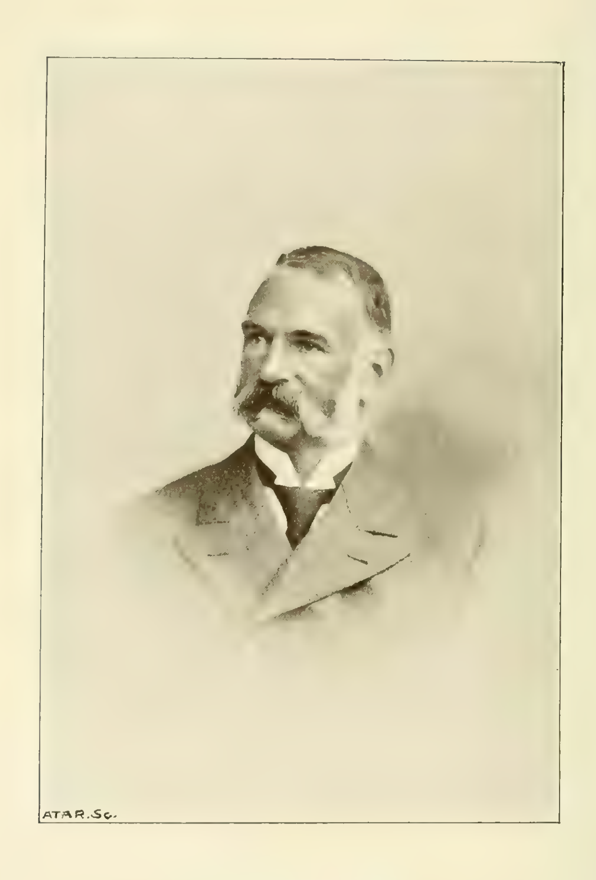
Histoire.

1. Les petits bénéfices du bailli de Morges. Journal de Morges, 23 juin 1899.
2. Signatures familiales. Anciennetés du Pays de Vaud, II, 20, Lausanne 1902.
3. L'ancienne justice de Morges. Revue hist. vaud., XII, 333, Lausanne 1904.
4. Morges au XIXe siècle. Morges 1901.
5. Le livre de raison du banneret François Forel de Morges. 1648 à 1664. Revue hist. vaud., XVIII, 225 à 276, Lausanne 1910.
6. Les souvenirs de jeunesse d'Antoine de Polier. Ibid., XIX, 1911.
7. Le monument des trois patriotes morgiens. Rapport au Conseil communal. Morges 1897.
8. Eloge des trois patriotes morgiens. Discours prononcé à la cérémonie du 22 janvier 1898. Fêtes du centenaire. Morges 1898.
9. L'Insurrection de l'Indépendance vaudoise à Morges. Morges 1898.
10. Le 14 avril 1803. Discours prononcé lors de la fête du centenaire. Morges 1903.

Biographies.

1. Katharina Hohmann. Bull. S. V. S. N., III, 53, Lausanne 1869.
2. Dr Adrien Huc-Mazelet. 1845—1884. Gazette de Lausanne, 19 juillet 1884.
3. Le président François Forel, de Morges. Actes Soc. helv. Sc. nat., Frauenfeld, 1887.
4. Captain Marshall Hall. 1831—1896. Alpine journal, XVIII, 176, London 1896.
5. Prof. Dr Léon Du Pasquier. 1864—1897. Actes Soc. helv. Sc. nat., Engelberg 1897.
6. Prof. Dr Charles Dufour. 1827—1902. Ibid., Locarno 1903.
7. Georges de Goumoëns, ingénieur des mines. 1840—1903. Actes Soc. helv. Sc. nat., Locarno 1903.

8. Prof. Dr Eduard Richter. 1847—1905. Jahrbuch des S. A. C., Berne 1905.
9. Louis Buvelot, peintre vaudois. 1814—1888. Gazette de Lausanne, 30 mars 1906.
10. Le Cte Eberhard de Zeppelin. 1842—1906. Actes Soc. helv. Sc. nat., St-Gall 1906.
11. Nicolas Chevalier, peintre vaudois. 1828—1902. Gazette de Lausanne, 21 avril 1908.
12. Le Directeur Constantin Rosset. 1832—1908. Actes Soc. helv. Sc. nat., Glaris 1908.
13. Prof. Dr Alexandre Agassiz. 1835—1910. Ibid., Basel 1910.
14. Dr Alex. Schenk. 1874—1910. Ibid., Solothurn 1911.
15. Prof. Dr Edouard Hagenbach-Bischoff. 1833—1910. Ibid., Solothurn 1911.



DR. HENRI VERNET

1847—1912

14.

Dr Henri Vernet.

1847—1912.

Le mercredi 21 août est décédé subitement M. le Dr Henri Vernet, à l'âge de 65 ans, dans son domaine de Duillier, sur Nyon.

Ses très nombreux amis ont été consternés de ce brusque départ, vu la robuste constitution du défunt qui siégeait encore au Tribunal de Nyon le matin même de sa mort.

Bourgeois de Prilly (Vaud) et de Genève, Henri Vernet était né le 13 juillet 1847 à Duillier, il était le fils du Capitaine d'infanterie Vernet qui fut député au Grand Conseil et Juge au Tribunal de Nyon.

Il fit ses premières études à l'école primaire de son village natal, il les compléta à Paris et à Genève, puis de 1865 à 1871 il fréquenta les universités de Zurich, Berlin, Leipzig et rentra avec le diplôme de Docteur en philosophie.

Peu après, en 1875, il fut nommé Conseiller municipal, puis juge en 1878 et vice-président du tribunal du district de Nyon en 1900.

Il était major de carabiniers.

C'est surtout comme chasseur qu'il s'est fait connaître et sa renommée, son expérience dans ce domaine lui avaient acquis une autorité incontestée.

La chasse pour lui était une vraie passion, il le prouve dans son charmant volume: „Souvenirs et observations cynégétiques“, (Georg & Cie, Libraires-éditeurs à Genève et Bâle), publié en 1908, dans lequel il raconte ses épisodes de chasse dans le Jura, les Alpes, la Savoie, en France,

en Allemagne et dans le Vorarlberg avec toute la verve et la simplicité du chasseur sérieux qu'il était.

En 1908, il avait abattu, tenant un compte exact de ses résultats cynégétiques, 13 708 pièces de gibier divers.

Ses connaissances scientifiques, son don d'observation exacte, le zèle, la grande compétence et la parfaite courtoisie avec lesquels il défendait les intérêts des chasseurs, l'avaient désigné à l'attention de ceux-ci qui, le 24 avril 1892, l'appelèrent et dès lors le maintinrent à la présidence de la Diana où il succéda au Colonel Challandes. Il était inspecteur des districts mis à ban; il faisait partie de la Commission consultative pour la chasse et collabora à la loi qui règle actuellement la chasse dans le canton de Vaud. Il était collaborateur régulier et très apprécié de la Diana, journal suisse des chasseurs, auquel il donnait depuis 1883 des articles et récits de chasse remarquablement écrits.

M. le Dr Vernet laisse divers travaux scientifiques de valeur, parmi lesquels nous citerons:

1° Observations anatomiques et physiologiques sur le genre „Cyclops" (1871), Dissertation inaugurale présentée à la Faculté de Philosophie de Zurich (Imprimerie Ramboget Schuchardt, Genève, 1871);

2° Quelques mots sur la Reproduction de deux espèces hermaphrodites du genre „Rhabditis". Archives d. Scienc. phys. et natur., septembre 1872, t. XLV;

3° Etude sur l'Organisme humain soumis au travail musculaire. Archives d. Scienc. phys. et natur., août 1885, t. XIV, p. 109;

4° Etude sur la Température du corps pendant le travail musculaire. Archives d. Scienc. phys. et natur., février 1886, t. XV, p. 121;

5° Catalogue des oiseaux de la Suisse (en collaboration avec Fatio, Studer, etc.), Genève et Berne, élaboré par ordre du département fédéral de l'industrie et de l'agriculture (division des forêts) dès 1889.

Dans le catalogue officiel de l'Exposition nationale suisse de Genève en 1896, il écrivit les études sur les: Législations concernant la chasse, en Suisse, dès l'an 500; et quelquse repeuplements en Suisse.

Membre de la Société helvétique des sciences naturelles depuis 1869, il assistait quelquefois à ses réunions annuelles et y faisait des communications, par exemple:

1° Observations sur les globules du sang chez le Diaptomus Castor, famille des Cyclopes. Actes Soc. helv sc. nat., Fribourg 1872, p. 37;

2° Détails sur un nouveau genre de crustacés Ostracodes (Acanthopus). Actes Soc. helv. sc. nat., Bex, 1877, p. 67.

L'histoire naturelle, la zoologie en particulier le captivait beaucoup. Vers 1875 il travailla sous la direction de F. A. Forel qui l'avait chargé de faire des pêches dans le Léman et des travaux microscopiques. En 1878, à la mort de son père, il dut reprendre le domaine de Duillier, qu'il exploita lui-même jusqu'en 1885, ce qui l'obligea, faute de temps, à interrompre ses travaux microscopiques.

L'ornithologie était sa branche favorite, il aimait à étudier et surtout à observer les oiseaux dans leur vie et leurs mœurs. Il savait reconnaître chaque espèce à son chant, même les espèces si difficiles à différencier par la similitude de leur plumage, telles que les Pouillots, les Fauvettes etc.

Il avait découvert dans le Jura la présence du Grimpereau de Costa, variété du Grimpereau familier, très contestée par certains auteurs, et qui s'en distingue cependant nettement.

Le Musée cantonal est redevable à M. Vernet d'un grand nombre de sujets qui ont largement contribué au développement de la collection de la faune vaudoise et à compléter la collection générale.

M. Henri Vernet était un homme droit, aimable, très dévoué, auquel ni le chasseur, ni le citoyen, ni le malheureux ne s'adressait en vain. Il laisse un grand vide à tous ceux qui ont eu le privilège de le connaître.

W. Morton.

15.

Dr Jakob Heierli.

1853—1912.

Am Abend des 18. Juli 1912 starb nach kurzer, aber schwerer Krankheit Sekundarlehrer Dr J. Heierli, Privatdozent für Urgeschichte an der Universität und an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Jahrzehntelang war er der bekannteste und verdienstvollste Vertreter der neuern Prähistorie der Schweiz gewesen, aber die Erfüllung seines Herzenswunsches, die Prähistorie als Lehrfach an einer der Hochschulen unseres Landes offiziell anerkannt zu sehen, ist ihm versagt geblieben.

Dr Heierli war am 11. August 1853 in Schwemberg bei Herisau geboren. Er stammte aus ganz einfachen Verhältnissen und musste schon frühzeitig darauf bedacht sein, sich auf eine praktische Tätigkeit, zu der er seiner Neigung gemäss den Beruf als Volksschullehrer wählte, einzurichten, um seinen Lebensunterhalt selbst zu erwerben. Sein Lebensgang weist daher bis in seine Mannesjahre nichts Aussergewöhnliches auf. Nach Absolvierung der Volksschule in Herisau und der Realschule in Speicher, von wo aus er auch die Kantonsschule in Trogen besuchte, trat er als interner Zögling an das thurgauische Lehrerseminar in Kreuzlingen ein. Nachdem er dort das Lehrerpatent erworben, wurde ihm eine Stelle an der Übungsschule des Seminars übertragen. Im Jahre 1875 siedelte er nach Zürich über, wo er als Lehramtsschüler der Universität naturwissenschaftliche und historische Vorlesungen besuchte. Nachdem er bereits im



Dr. Jakob Heierli

1853—1912

Jahre 1876/77 provisorisch die Sekundarschule in Birmensdorf (Kanton Zürich) geführt hatte, bestand er im Jahre 1879 die Prüfung als Sekundarlehrer und wurde 1882 definitiv als Sekundarlehrer in Hottingen-Zürich gewählt, in welcher Stellung er bis zu seinem Tode verblieb.

Wenn Heierli es sich auch sein ganzes Leben lang angelegen sein liess, pflichtgetreu seines Amtes als Volksschullehrer zu walten, so wies ihn doch Neigung und Begabung auf ein ganz anderes Gebiet, nämlich auf die *Urgeschichte,* der bis zu seinem Tode seine ganze Liebe gehörte und der er in selbstloser und bewundernswerter Begeisterung alle seine freie Zeit, die spärlichen Mussestunden der Woche, die ihm die Schule frei liess, die Sonn- und Feiertage, die jährlichen Schulferien, vollständig widmete.

Im Jahre 1882, nach Erlangung des Sekundarlehrerpatentes, verheiratete sich Heierli mit Fräulein Julie Weber. Er hatte das seltene Glück, in seiner Frau nicht nur eine treubesorgte Gattin und Hausfrau, sondern auch eine verständnisvolle Mitarbeiterin und Helferin zu finden, die sich ganz in seine Lieblingswissenschaft einarbeitete und ihm daher nicht bloss eine Menge zeitraubender mechanischer Arbeit abnahm, sondern ihm auch bei Ausgrabungen und beim Ordnen seines Arbeitsmaterials behülflich war und ihn öfters auf seinen Reisen in der Schweiz und im Auslande, die stets der Prähistorie gewidmet waren, begleitete. Es ist sicher, dass Heierli ohne die beständige Mithilfe seiner Frau das, was er als sein Lebenswerk betrachtete, nicht so hätte fördern können, wie er es getan hat.

Auch nach seiner Bestallung als Sekundarlehrer fuhr Heierli fort, Vorlesungen, von denen er sich eine Förderung für seine prähistorischen Studien versprach, an der Universität sowohl, als an der Eidgenössischen Technischen Hochschule zu besuchen und an den geologischen Exkursionen teilzunehmen. Namentlich aber widmete er sich mit Feuereifer dem Studium der Sammlung prähistorischer Altertümer, die damals noch auf dem Helmhaus untergebracht war, wie es

denn auch selbstverständlich war, dass er sich, wenigstens in frühern Jahren, eng an die „Antiquarische Gesellschaft“ anschloss. Allerdings war der Gründer der Gesellschaft, D[r] Ferdinand Keller, schon im Jahre 1881 gestorben und Heierli hatte F. Kellers persönliche Bekanntschaft erst kurz vor dessen Tode gemacht. Aber der handschriftliche Nachlass Ferdinand Kellers bildete für Heierli eine reiche Fundgrube und manche Förderung verdankte er auch, wie er dankbar anerkannte, einem anderen Veteranen aus der alten Zeit der Antiquarischen Gesellschaft, Herrn Escher-Züblin. Heierli gehörte nachmals auch dem Vorstand dieser Gesellschaft an, trat aber im Jahre 1904 aus demselben aus, da sich im Laufe der Jahre das Programm der Gesellschaft etwas geändert hatte und die Urgeschichte nicht mehr, wie zur Zeit ihrer Gründung, im Vordergrund ihrer Interessen stand.

Als im Jahre 1888 die „Ethnographische Gesellschaft“ in Zürich gegründet worden war, wählte sie Heierli zu ihrem Vizepräsidenten. Indessen vertauschte er dieses Amt fünf Jahre später mit dem eines Aktuars der Gesellschaft, das er bis zu seinem Tode in mustergültiger Weise verwaltete, wie er denn überhaupt der „Ethnographischen Gesellschaft“ und der nach deren Fusion mit der neugegründeten „Geographischen“ Gesellschaft erweiterten „Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft“ stets das lebhafteste Interesse widmete.

Im Jahre 1889 bewarb sich Heierli um die Venia legendi für prähistorische Archäologie an der I. Sektion der philosophischen Fakultät der Universität Zürich. Sie wurde ihm auf Grund seiner bisherigen Verdienste um die Erforschung der schweizerischen Urgeschichte ohne weiteres erteilt und seine Antrittsvorlesung behandelte: „Die Handelsbeziehungen der Pfahlbauer“. Heierli verblieb bei der I. (philosophisch-philologisch-historischen) Sektion bis zum Jahre 1911, wo er auf sein Gesuch hin die Venia legendi bei der II. (mathematisch-naturwissenschaftlichen) Sektion erhielt, die ihm schon im Jahre 1900 den Titel eines D[r] honoris causa „in Anerkennung seiner Verdienste um die Erforschung der schwei-

zerischen Urgeschichte" verliehen hatte und der er sich durch die ganze Entwicklung, welche die Urgeschichte während der letzten zwei Dezennien genommen hatte, näher verwandt fühlte, als der philosophisch-philologisch-historischen Sektion. Im Jahre 1900 habilitierte sich Heierli auch an der Eidgenössischen Technischen Hochschule mit einer Antrittsvorlesung über: „Die prähistorischen Kulturperioden".

Als gegen Ende der 80 er Jahre der Plan der Gründung eines schweizerischen Landesmuseums sich der Verwirklichung näherte, stellte sich Heierli mit Begeisterung in dessen Dienst und suchte denselben nicht bloss durch Vorträge zu fördern, sondern übernahm auch die Chefredaktion des Prachtwerkes „Zürich und das schweizerische Landesmuseum". Die Stelle eines Konservators an der prähistorischen Abteilung des im Jahre 1898 eröffneten Landesmuseums, verbunden mit einer bescheidenen Lehrverpflichtung für Prähistorie an einer der beiden in Zürich bestehenden Hochschulen wäre unstreitig das Heierli nach seiner ganzen Veranlagung am besten entsprechende Tätigkeitsfeld gewesen, auf dem er viel Erspriesslicheres hätte leisten können, als in der zeitraubenden und aufreibenden Doppelstellung von Volksschullehrer und Privatdozent für Urgeschichte. Leider liessen verschiedene Umstände die Schaffung einer solchen Stelle, in der er sich ausschliesslich der Prähistorie hätte widmen können, nicht zu. Einen wenigstens ideellen Ersatz für die von Seiten des Landesmuseums erlittene Enttäuschung fand Heierli ausser seiner Tätigkeit im Schosse der Ethnographischen und später der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft, an der er nicht nur als Aktuar, sondern auch durch zahlreiche Vorträge von Anfang an lebhaften Anteil genommen hatte, hauptsächlich in der auf seine Anregung im Jahre 1907 in Brugg gegründeten „Gesellschaft für schweizerische Urgeschichte", zu deren Sekretär Heierli gewählt wurde und deren Jahresberichte er bis zu seinem Tode redigierte.

Am 6. Juni des Jahres 1912 erkrankte Heierli an einem heftigen Anfall von Gallensteinkolik, der infolge einer Per-

foration der Gallenblase zu einer eitrigen Peritonitis führte. Die sofort von kundiger Hand vorgenommene Operation vermochte der Krankheit, die von Anfang an mit auffallend raschem Kräftezerfall verlaufen war, keinen Einhalt mehr zu tun. Am 18. Juli dieses Jahres trat, glücklicherweise ohne schweren Todeskampf, der Tod ein. So ist Heierli mitten aus der im letzten Jahr fast fieberhaft betriebenen Arbeit und mitten aus seinen wissenschaftlichen Plänen und Hoffnungen unerwartet rasch dahingeschieden, tief betrauert von der treuen Gefährtin seines Lebens und seinen drei hoffnungsvollen Kindern, sowie auch von seinen zahlreichen Freunden.

Die Lebensumstände Heierlis, die harte Notwendigkeit, einen Lebensberuf zu ergreifen, der zwar seinen Mann nährte, aber gleichzeitig auch den Grossteil seiner Arbeitszeit und Arbeitskraft in Anspruch nahm, haben es ihm versagt, sich den führenden Geistern der urgeschichtlichen Forschung beizugesellen. Trotz aller äusseren Hemmungen aber war Heierli stetsfort bemüht, sein Lieblingsstudium nach jeder Seite hin zu vertiefen und wenigstens für sein Heimatland sich zum Range einer Fachautorität auf dem Gebiete der Urgeschichte emporzuarbeiten, ein Ziel, das er nach dem Urteil in- und ausländischer Fachkenner auch wirklich seit langem erreicht hatte.

Die unermüdliche und erfolgreiche Tätigkeit Heierlis im Dienste der Urgeschichte erstreckte sich auf recht verschiedene Gebiete, so dass es notwendig ist, sie einzeln anzuführen.

1. *Publikationen.* — Sie sind sehr zahlreich, teils in Form selbständiger Werke, teils in Form von Abhandlungen und Aufsätzen in Zeitschriften, teils endlich in Form von Mitteilungen und Fundberichten in der Tagespresse. Die wichtigsten von Heierlis Arbeiten sind am Schlusse dieses Nachrufes zusammengestellt.

2. *Archäologische Karten.* — Solche liegen vor für die Kantone Zürich, Thurgau, Aargau, Solothurn, Schaffhausen, St. Gallen und Appenzell. Auch hat Heierli das Material

für eine archäologische Karte der ganzen Schweiz bereits im Manuskript fertiggestellt.

3. *Ausgrabungen.* — Die Zahl der Ausgrabungen auf prähistorischen Stationen, die Heierli entweder selbständig geleitet oder zu denen er als Fachmann beigezogen wurde, ist in fast allen Teilen der Schweiz eine so grosse gewesen, dass es sich erübrigt, sie einzeln aufführen zu wollen.

4. *Ordnen von Sammlungen.* — Verschiedene Museen der Schweiz, so diejenigen zu Biel, Chur, Bern, Solothurn, Winterthur und Luzern übertrugen Heierli als dem kundigsten Mann das Ordnen und die Aufstellung ihrer Bestände an Altertümern der verschiedenen prähistorischen Epochen.

5. *Vorlesungen an der Universität Zürich und an der Eidgenössischen Technischen Hochschule.* — In den 23 Jahren, die seit seiner Habilitation an der Hochschule Zürich verflossen sind, hat Heierli über eine ganze Reihe urgeschichtlicher Themata Vorlesungen gehalten. Wenn er dabei auch naturgemäss und entsprechend dem Interessenkreis seiner Zuhörer in erster Linie die Prähistorie der Schweiz berücksichtigte, so dehnte er späterhin seine Lehrtätigkeit auch auf ausserschweizerische Gebiete, vor allem auf die in den letzten Dezennien ja so überraschend geförderte Prähistorie des Orientes aus. Dabei war er allerdings genötigt, sich auf fremde Quellen und auf das zu stützen, was er auf seinen Reisen in Museen zu sehen Gelegenheit gehabt hatte, da er hier nicht, wie für die Schweiz und eine Reihe anderer europäischer Länder, auf eigener Beobachtung an Ort und Stelle fussen konnte. Seine Vorlesungen beschlugen daher folgende Dinge:

a) Allgemeine Vorlesungen.

Prähistorische Kulturgeschichte.

Die ältesten Spuren des Menschengeschlechtes.

Urgeschichte der Menschheit.

Urgeschichte der Technik (Töpferei, Weberei, Metallurgie etc.).

Urgeschichte des Handels und Verkehrs.

Urgeschichte der Kunst.

b) Die Schweiz.

Die Pfahlbauten.

Kulturgeschichte der Schweiz in helveto-römischer Zeit.

Urgeschichte der Schweiz (mit Demonstrationen im Landesmuseum).

Ausgewählte Kapitel aus der Urgeschichte der Schweiz.

Bilder aus der Urgeschichte Zürichs.

Die Schweiz im letzten Jahrtausend vor Christi Geburt (Bronze- und Eisenzeit).

Die Schweiz in römischer und früh-germanischer Zeit.

Prähistorischer Kurs und Exkursionen.

c) Ausserschweizerische Gebiete.

Die Bronzezeit in den Mittelmeerländern (Ägypten, Troja, Mykenae, Pfahlbauten).

Ausgewählte Kapitel aus der Urgeschichte des Orients.

Urgeschichte der ältesten Kulturstaaten (Babylonien, Ägypten, Troja, Mykenae).

Urgeschichtliche Kulturwanderungen von Asien nach Afrika und Europa (Mesopotamien, Ägypten, Troja, Mykenae etc.).

Urgeschichte des europäischen Nordens.

Die Mehrzahl dieser Vorlesungen wurden unter identischem oder leicht verändertem Titel im Laufe der Jahre wiederholt gehalten und repräsentieren an und für sich schon eine recht namhafte Leistung für einen Mann, dessen Hauptarbeitszeit durch die Schule absorbiert war. Häufig wurden sie durch Demonstrationen von Sammlungen und durch Exkursionen nach prähistorischen Fundstätten ergänzt. Aber auch ausser seinen akademischen Vorlesungen, deren Zuhörerschaft sich nicht bloss aus Hörern der Hochschulen, sondern auch aus den Kreisen seiner Kollegen von der Volksschule rekrutierte, war Heierli unablässig bemüht, der Prähistorie neue Interessenten zu gewinnen. Er suchte dies in erster Linie durch seine zahlreichen *Vorträge* zu erreichen, die er teils aus eigener Initiative, teils auf Veranlassung von Behörden, teils

auch auf Einladung von Seiten der Vorstände von Gesellschaften im ganzen Lande herum hielt, und sicherlich ist es eines seiner wesentlichen Verdienste, dass er es verstanden hat, die Prähistorie wieder volkstümlich zu machen und das Interesse dafür in den weitesten Kreisen zu wecken und zu beleben. Auch seiner „Urgeschichte der Schweiz" hat er absichtlich nicht die Form eines gelehrten Werkes gegeben, sondern sie sollte nach seiner Meinung ein Volksbuch werden.

Besonders grosse Freude hatte Heierli an dem „schweizerischen prähistorischen Kurs", den er im April 1912 auf Veranlassung der Gesellschaft für schweizerische Urgeschichte zu leiten hatte. Dieser Kurs wurde von 20 Teilnehmern besucht und erweckte bei diesen grosse Begeisterung, so dass schon weitere Anmeldungen für die nächsten zwei in Aussicht genommenen Kurse vorlagen, als Heierli so unerwartet rasch hinwegstarb.

Das reiche Wissen, das er sich, von den Pfahlbauten ausgehend, schon frühzeitig über die gesamte Prähistorie der Schweiz durch seine Ausgrabungen und den wiederholten Besuch aller wichtigen Fundstätten der Schweiz, sowie durch das unausgesetzte und gewissenhafte Studium der in der Schweiz vorhandenen prähistorischen Museen erworben, suchte er durch die wiederholten Reisen im Auslande zu vermehren, die er im Laufe der Zeit in fast alle europäischen Länder unternahm, die in prähistorischer Hinsicht besonderes Interesse boten. So bereiste er wiederholt die Höhlengebiete Frankreichs, besuchte die megalithischen Denkmäler der Bretagne, ferner Norddeutschland, Dänemark und Südskandinavien, dann wieder Wien und Prag und nahm auch, auf Einladung der österreichischen Regierung, zusammen mit seinem Freunde Dr Edmund von Fellenberg in Bern, im Jahre 1894 teil an dem internationalen Kongresse zur Besichtigung der in Bosnien und Herzegowina gemachten Ausgrabungen. Es ist beinahe selbstverständlich, dass er schon in frühern Jahren die in nicht zu grosser Ferne von der Schweiz gelegenen prähistorischen Fundstellen, z. B. die Pfahlbauten in Schussen-

ried, die Höhlen von Blaubeuren und Maurach, das Gräberfeld von Hallstatt besucht hatte. Im Jahre 1908 besuchte er Belgien, um sich über die Eolithenfrage bei Rutot selbst ein eigenes Urteil bilden zu können.

Diese Reisen hatten für ihn den Vorteil, dass er nicht nur die wichtigsten prähistorischen Fundstellen selbst und die reichhaltigsten prähistorischen Sammlungen aus eigener Anschauung kennen lernte, sondern auch den, dass er die persönliche Bekanntschaft der ausländischen Fachgenossen in Deutschland, Frankreich, Oesterreich und Skandinavien machte, Bekanntschaften, die nicht selten zu dauernder Verbindung und freundschaftlichen Beziehungen führte und die er daher besonders hoch hielt.

Heierlis Verdienste um die schweizerische Prähistorie fanden denn auch im Auslande die gebührende Anerkennung darin, dass ihn eine Reihe gelehrter Körperschaften zu ihrem korrespondierenden Mitglied ernannten. So war er korrespondierendes Mitglied der Berliner Anthropologischen Gesellschaft, der Wiener Anthropologischen Gesellschaft, des Vereins für Schlesische Altertümer, der Gesellschaft für Anthropologie, Ethnographie und Urgeschichte in München, der Société d'Anthropologie in Paris, der Société Royale des Antiquaires du Nord in Kopenhagen und die französische Regierung ernannte ihn zum Officier d'Académie. In der Schweiz war er, abgesehen von der regulären Mitgliedschaft der Antiquarischen Gesellschaft und der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich, sowie der Gesellschaft für vaterländische Altertümer, auch korrespondierendes Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, sowie Ehrenmitglied der Historisch-Antiquarischen Gesellschaft von Graubünden und der Gesellschaft pro Vindonissa.

Es ist eine merkwürdige, aber unbestreitbare Tatsache, dass Heierli trotz seiner unbestrittenen Verdienste um die schweizerische Prähistorie, trotz seines Ansehens in den Fachkreisen des Auslandes und trotzdem er sich auch in der Heimat die jahrzehntelang dauernde Freundschaft von

Männern erworben hatte, die ihn genau kannten und daher beurteilen konnten, dennoch mit ebenso lebhaften Antipathien zu kämpfen hatte, seit er überhaupt auf dem Felde der Wissenschaft aufgetreten war. Heierli war eine stolze, im Grunde ernst gestimmte Natur, seines Wertes voll bewusst. Auf dem Gebiete der Urgeschichte war er Autodidakt und es scheint ein Fluch des Autodidaktentums zu sein, die eigenen Leistungen im Vergleich zu fremden leicht etwas zu überschätzen und sich allfällig abweichenden Ansichten und Auffassungen Anderer gegenüber zu schroff zu verhalten. Heierli war auch geneigt, die ihm namentlich von Seiten des Auslandes zu teilgewordenen Auszeichnungen und Anerkennungen etwas zu hoch einzuschätzen, da er nicht wusste, dass solche Embleme der gelehrten „Vanity Fair" auf Grund zufälliger persönlicher Beziehungen im allgemeinen nicht allzuschwer zu erlangen sind, immerhin positive wissenschaftliche Leistungen als selbstverständlich vorausgesetzt. Es schmeichelte ihm, mit den Koryphäen der Wissenschaft, der er sich mit allen Fibern seines Herzens verschrieben, persönlich bekannt und von ihnen beachtet und geschätzt zu werden. Und da die Heimat, wenigstens offiziell, nicht viel für ihn tat, so freuten ihn die von aussen kommenden Ehrungen doppelt und steigerten naturgemäss sein Selbstbewusstsein. Da er mit diesem gelegentlich nicht zurückhielt, erregte er bei Manchen, die ihn nicht näher kannten, Anstoss und ohne es zu wissen oder gar zu wollen, hat er sich in einzelnen Fällen durch seine ganze Art, sich zu geben, früher vorhandene Sympathien nachmals wieder verscherzt.

Heierli muss aber aus seinem ganzen Lebensgang heraus verstanden und beurteilt werden. Als Sohn eines armen Webermeisters hatte er schon in seinen Kinderjahren den ganzen Druck der Armut und die Grausamkeit, mit der rohe Naturen, Kinder und Erwachsene, ihn um seiner Armut willen als wehrloses Opfer zu verfolgen und zu misshandeln pflegten, jahrelang erfahren und ertragen müssen. Er war daher im späteren Leben stolz darauf, aus eigener Kraft sich

aus diesen drückenden Verhältnissen emporgearbeitet und es im Reiche des Wissens weiter gebracht zu haben, als manche seiner Jugendgenossen, über deren Schulzeit doch viel freundlichere Sterne geleuchtet hatten, als über der seinigen.

Und eines ist ganz sicher: in allem, was Heierli tat oder schrieb, auch in der Leidenschaft der öffentlichen Polemik, war sein Tun stets der Ausfluss einer hohen und in ihren Motiven reinen Begeisterung für seine Wissenschaft: ihr galt seine erste und stärkste Rücksicht, seine eigene Person kam erst in zweiter Linie. Und dass er sich die Sympathie zahlreicher Freunde dauernd erworben hatte, bewies die erhebende und stimmungsvolle Gedenkfeier, die, ohne Mitwirkung eines Geistlichen, bei seiner Bestattung stattfand.

O. Stoll.

Publikationen von Dr. Jakob Heierli.

Der Pfahlbau Wollishofen. Mitteilungen der Antiquar. Gesellschaft Zürich, Bd. XXII, 1886, IV und 32 S. nebst 4 lith. Tafeln.

Eine Gruppe prähistorischer Gräber. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, V, 1887, p. 392—394.

Die Anfänge der Weberei. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, V, 1887, p. 423—428 und p. 455—458 mit Tafeln XXVIII und XXIX.

Vorrömische Gräber im Kt. Zürich. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, V, 1887, p. 487—495 mit 2 Tafeln. VI, 1888, p. 4—6; p. 34—39 mit 2 Tafeln; p. 66—68 mit 1 Tafel; p. 98—106 mit 2 Tafeln. VI, 1889, p. 145—153; p. 190—192. VI, 1890, p. 290 bis 297 mit 1 Tafel; p. 316—319 mit 1 Tafel.

Statt des Schlusses siehe archäologische Karte des Kts. Zürich.

Zwei Gräberfelder im Kt. Tessin. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1888, p. 69—71 mit 1 Tafel.

Der Ursprung der Stadt Zürich. Zeitschrift für Ethnologie, 1888, p. 137 bis 145 mit 4 Tafeln.

Pfahlbauten. Neunter Bericht. Mitteilungen der Antiquar. Gesellschaft Zürich, Bd. XXII, 1888, p. 2, mit 21 Tafeln.

Zürich in vorgeschichtlicher Zeit. Vögelin, Das alte Zürich, 1890, II, p. 17—39.

Bronzefunde im Kt. Glarus. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1890, p. 298—299.

Ein Grabfund aus Steinhausen, Kt. Zug. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1890, p. 328—341 mit 1 Tafel.

Zürich und das Schweizerische Landesmuseum. Prachtwerk, 72 S. und 37 Tafeln. Chefredaktion J. Heierli, 1890.

Gräberfunde in Mettmenstetten (Zürich). Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1890, p. 341—343 mit 1 Tafel.

Die Römervilla in Lunkhofen. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1891, p. 427—429, 1 Tafel.

Alam. Grabfunde in der Gegend von Kaiseraugst. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1891, p. 482—483 mit 1 Doppel-Tafel.

Ein alam. Grabfund aus Mörigen. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1891, p. 531—532 mit 1 Tafel.

Grabfund aus dem Wallis. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VI, 1891, p. 573—575 mit 1 Tafel.

Walliser Grabfunde im Berner Antiquarium. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1892, p. 4—7 mit 1 Doppel-Tafel.

Misoxerfibeln. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1892, p. 57 bis 58 mit 1 Tafel.

Der Pfahlbau im Inkwilersee. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1892, p. 90—92.

Prähistorische Gräberfunde im Leukerbad. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1892, p. 130—132 mit 1 Tafel.

Ein Töpferofen der Bronzezeit. Prähist. Blätter, 1892, p. 49—56 mit 1 Tafel.

Die Töpferei der Bronzezeit. Deutsche Töpferzeitung, Leipzig, Januar 1892.

Ein Blick in die Urgeschichte der Schweiz. Schweizer. Pädagog. Zeitschrift, II, 1892, Nr. 2, p. 96—105, Nr. 3, p. 180—188, Nr. 4, p. 224—235.

La Tène-Gräber im Kt. Graubünden. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien, XXII, Sitzungsberichte, 1892, p. 92—93 mit 3 Text-Illustrationen.

Archäologische Funde im Kt. Glarus. Jahrbuch des Hist. Vereins des Kts. Glarus, 1893, Heft 28, p. 1—14 mit 1 Doppel-Tafel.

Die Gräber beim heidnischen Bühl zu Raron. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1893, p. 182—184 mit 1 Tafel.

Übersicht über die Urgeschichte der Schweiz. 12 S., Zürich 1893.

Ein helveto-alam. Gräberfeld in Zürich III. Verhandlungen der Berliner Anthrop. Gesellschaft, 1894, p. 339—347 mit 22 Text-Illustrationen.

Gräberfunde in Wiedikon, Zürich III. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1894, p. 322—325.

Archäologische Karte des Kts. Zürich. Erklärungen und Register zur archäologischen Karte des Kts. Zürich 1894.

Reste des vorrömischen Vindonissa. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1894, p. 378—381 mit 1 Tafel.

Die neuesten Ausgrabungen in Baden. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VII, 1895, p. 434—441 mit 2 Tafeln und p. 458—461 mit 1 Tafel.

Blicke in die Urgeschichte von Baden. 1895, 52 S., Badener Tagblatt.

Die archäologische Karte des Kts. Solothurn. Mitteilungen des Hist. Vereins des Kts. Solothurn, Heft 2, 1895.

Die archäologischen Funde des Kts. Schaffhausen in ihrer Beziehung zur Urgeschichte der Schweiz. Sauerländer & Co., Aarau 1896.

Die archäologische Karte des Kts. Thurgau. Thurgauische Beiträge, Heft 36, 56 S. mit Karte, 1896.

Ein bronzezeitlicher Grabfund. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1896, p. 37—38 mit 1 Tafel.

Urgeschichte des Wallis. J. Heierli und W. Oechsli. Mitteil. der Antiquarischen Gesellschaft Zürich, XXIV, 3, 1896, 84 S., 9 Tafeln und 1 Karte.

Die Wetzikonstäbe. Naturwissenschaftliche Wochenschrift vom 25. Dezember 1896, p. 516—518.

Nachträge zur archäologischen Karte des Kts. Zürich. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, VIII, 1897, p. 2—6.

Die Näfelser Letzi. Jahrb. des Hist. Vereins des Kts. Glarus, Heft 32, 1897, p. 1—16 mit 3 Textfiguren.

Die gallischen Götterstatuetten von Sierre. Die Schweiz, 1897, p. 478 bis 480 mit 6 Text-Illustrationen.

Die bronzezeitlichen Gräber der Schweiz. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1897, p. 42—49 mit 2 Tafeln.

Die ältesten Gräber der Schweiz. Globus, 1897, Nr. 16, 23. Okt.

Das Zeichnen bei Ur- und Naturvölkern. Blätter für Zeichnen und gewerblichen Berufsunterricht, 1897, Nr. 19—22 mit Tafeln.

Ein Gräberfeld der La Tène-Zeit bei Gempennach (Champagny), Kt. Freiburg. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1897, p. 126—130 mit 2 Tafeln.

Nachträge zur archäol. Karte des Kts. Zürich. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1897, p. 2—6.

Die Chronologie in der Urgeschichte der Schweiz. Festgabe auf die Eröffnung des Schweiz. Landesmuseums in Zürich am 25. Juni 1898, p. 45—81 mit 6 Tafeln.

Die archäologische Karte des Kts. Aargau, mit allg. Erläuterungen und Fundregister. Aarau 1899, 100 S. nebst Karte.

Ein mittelalterlicher Grabfund zu Ranssen. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1899, N. F., Bd. I, p. 20 mit Text-Illustrationen.

Ein altes Häuptlingsgrab. Die Schweiz, IV, 1900, p. 126—128.

Alam.-fränkische Gräber in Zürich. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1900, N. F., Bd. II, p. 170—240.

Bibliographie der schweiz. Landeskunde. V, 2, Urgeschichte der Schweiz, Bern 1901.

Urgeschichte der Schweiz. Zürich 1901. 423 S., mit 4 Vollbildern und 2 Text-Illustrationen.

Aus der Urgeschichte des Ütliberges bei Zürich. Globus 1902, p. 231 bis 236.

Die Pfahlbauten des Zugersees. Prähistorische Blätter, München 1902, XIV. Jahrg., p. 81—89, 2 Tafeln.

Die Nephritfrage mit spez. Berücksichtigung der schweizerischen Funde. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1902/1903, N. F., IV, p. 1.

Blicke in die Urgeschichte der Schweiz. Fortbildungsschüler Solothurn, 23. Jahrg.

Über das römische Grenzwehr-System am schweizerischen Rhein. Jahresbericht der Geogr.-Ethnogr. Gesellschaft Zürich 1904/1905.

Archäologische Funde in den Kantonen St. Gallen und Appenzell. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde 1902/1903, N. F., IV, p. 251; 1903/1904, N. F., V, p. 2, 103 und 245; 1904/1905, N. F., VI, p. 1.

Vindonissa. I. Quellen und Literatur, 1905. Im Auftrag der Vindonissa-Kommission. Aarau 1905. Argovia, XXXI. Bd. 9 Tafeln und 1 Karte.

Die Grabhügel von Unter Lunkhofen, Kt. Aargau. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1905/1906, N. F., VII, p. 5, 76, 177; 1906, N. F., VIII, 1, p. 89.

Der Feuerbock von Wauwil. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1906, N. F., VIII, 271.

Sagen aus dem Kt. Appenzell. Schweiz. Archiv für Volkskunde, X. Jahrgang, 3. Heft, p. 121—134.

Die goldene Schüssel von Zürich. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde 1907, N. F., IX, 2 Tafeln und Text-Illustrationen.

Neue Forschungen in Pfahlbauten. Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropol., 1907.

Die bronzezeitliche Quellfassung von St. Moritz. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1907, N. F., IX, p. 265.

Das römische Kastell Burg bei Zurzach. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1907, N. F., IX, p. 23, 83.

Die Hallstattgräber von Schötz. Schweiz. wissenschaftl. Nachrichten, 1907, Nr. 1.

Die Römerwarte beim kleinen Laufen bei Koblenz. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1907. N. F., IX, p. 186.

Nekrolog über Prof. Naue, München. Prähistor. Blätter, 1907, Nr. 2.

Das Kesslerloch bei Thaingen. Neue Denkschriften der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Bd. XLIII, 1907, 284 S. mit 32 Tafeln.

Urgeschichtliche Perioden. Geograph. Lexikon der Schweiz, Bd. V, p. 316—332.

Höhlenfunde im sog. Käsloch bei Winznau, Kt. Solothurn. Abschnitt II, die Artefakte. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde, 1908, N. F., X, p. 7.

Jahresberichte der Schweiz. Gesellschaft für Urgeschichte, I, 1909. II, 1910. III, 1911. IV, 1912.

Urgeschichtliche Sammlung im Museum Winterthur. Katalog und Erläuterungen, Mitteil. der naturwiss. Gesell. Winterthur, 1910.

Schweiz. Wirtschaftsgeschichte der Urzeit. Prof. Laur, Dr. Heierli und Prof. Schröter. Die Landwirtschaftliche Schule des Eidg. Polytechnikums Zürich, 1910.

Führer durch die prähist. Abteil. des Museums im Rathaus Luzern. 1910.

16.

Dr Berchthold Aeberhardt.

1872—1912.

Dienstag den 24. September 1912 hat ein vortrefflicher Pädagoge und Gelehrter der Naturwissenschaften im Spital zu Biel seine edle Seele ausgehaucht: Dr Berchthold Aeberhardt, seit 15 Jahren Lehrer der Naturwissenschaften an der französischen Abteilung des Progymnasiums Biel. Nur 40 Jahre alt, ist er den Folgen einer schweren Operation erlegen. Mit ihm hat auch die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft ein eifriges Mitglied verloren, dessen Andenken ihr wert und teuer sein soll.

Dr Berchthold Aeberhardt wurde 1872 in Villeret (Berner Jura) geboren. Früh verlor er seinen Vater, und seine Mutter siedelte nach Delémont über, wo der Knabe Schüler des Progymnasiums wurde. Durch seinen Fleiss und seine tüchtigen Leistungen lenkte er die Aufmerksamkeit einiger Männer auf sich, die es ihm ermöglichten, die Kantonsschule in Pruntrut zu besuchen. Sie hatten sich in dem Jüngling nicht getäuscht. Mit seltener Ausdauer und Energie lag er seinen Studien ob, und kurze Zeit nach Ablegung des Maturitätsexamens erwarb er auch das Primarlehrerpatent. Nun studierte er einige Semester an der Hochschule Bern und mit 20 Jahren bestand er mit bestem Erfolg das Sekundarlehrerexamen in Pruntrut und zwar in beiden Richtungen, in Naturwissenschaften und Sprachen. 6 Jahre lang war er hierauf als Sekundarlehrer in Corgémont tätig, von wo aus er seine Universitätsstudien fortsetzte; denn ihm galt als Leitstern das

Wort: Höher hinauf! — Im Frühling 1897 wurde er als Lehrer der Naturwissenschaften nach Biel gewählt, und hier hat er nun an der französischen Abteilung des Progymnasiums 15 Jahre lang segensreich gewirkt. Daneben hat er aber mit eiserner Willenskraft seine Bildungsziele weiter verfolgt und in der Folge an der Universität Bern zuerst das Doktorexamen bestanden und dann auch das Lehrpatent für das höhere Lehramt erworben. So hat der Unermüdliche alle unsere wissenschaftlich-pädagogischen Grade mit Ehren und Auszeichnung durchlaufen.

Die vortrefflichen Lehrereigenschaften des Dahingeschiedenen fanden am offenen Grabe durch Herrn Rektor Wyss folgende Würdigung:

„Dr Aeberhardt verstand es in ganz vorzüglicher Weise, das, was er im tiefen Schacht der Wissenschaft erarbeitet, seinen Schülern in fein geprägtem Golde zu schenken. Aber er, der Reiche, schenkte nicht wie ein Verschwender, sondern als weiser Erzieher, der jeglichem gibt, was er zu tragen vermag, und der da weiss, dass des Schülers bester Besitz derjenige ist, den er sich in eifriger Arbeit selbst erworben hat. Nicht die Kenntnis der Systeme, sondern das fröhliche Suchen und das eigene Zurechtfinden des Schülers in der Natur war ihm die Hauptsache, zwischen Schüler und Natur möglichst enge und vielseitige Kontakte herzustellen sein vornehmstes Ziel. Dabei waren seine Wege einfach und klar, sein Verhalten gegenüber den Schülern freundlich und langmütig trotz aller Konsequenz des Wollens. So erscheint es fast als selbstverständlich, dass er sich in allen erzieherischen Fragen als ein wahrhaft väterlicher Freund der Jugend erwies und dass er, dessen eigene Jugendwege auch nicht auf der Sonnseite gelegen hatten, ein besonderes Wohlwollen für diejenigen empfand, die da nicht Lieblingskinder irdischen Glückes sind.“

Neben der Schule fand Dr Aeberhardt noch Zeit, sich *wissenschaftlich* zu betätigen und diese Seite seiner Arbeit verdient nicht weniger Anerkennung als seine pädagogische

Tätigkeit. Unter den zahlreichen Zweigen der Naturwissenschaft war im Laufe der Jahre die *Geologie* sein Lieblingsgebiet geworden. An Feiertagen durchstreifte er kreuz und quer das Land, besonders seinen lieben Jura, um in heissem Bemühen aus dem Antlitz der Erde die Geheimnisse vergangener Jahrtausende zu entziffern. Noch in den vergangenen Sommerferien hielt ihn keine Unbill der Witterung auf, wenn es durchzusetzen galt, was er sich an Forscherarbeit vorgenommen. Speziell in der Glazialgeologie galt Dr Aeberhardt als schweizerische Autorität. Dabei unterliess er es aber nicht, der Entwicklung der andern naturwissenschaftlichen Disziplinen mit aufmerksamem Auge zu folgen. Einseitigkeit war bei seiner ernsthaften Natur, die stets auf die Erkenntnis des Ganzen ausging, ausgeschlossen.

So hat Dr Aeberhardt auch in der *Wissenschaft* Spuren hinterlassen; seine grössern wissenschaftlichen Abhandlungen und Aufsätze erwähnen wir am Schlusse.

Dr Aeberhardt war auch ein musterhafter *Bürger.* An allen öffentlichen Angelegenheiten nahm er lebhaften Anteil. So wurde er denn auch in den Bieler Stadtrat gewählt, und er genoss in hohem Masse das Vertrauen seiner Mitbürger, wenn er es auch liebte, gelegentlich seinen eigenen Weg zu gehen. Charakteristisch für ihn war seine echt soziale Gesinnung, die ihn zu einem warmen Verteidiger der Interessen der schwachen und kleinen Leute machte.

So hat denn Dr Berchthold Aeberhardt sein Pfund in jeder Hinsicht gut verwendet. Mit ihm ist ein überaus liebenswürdiger und tüchtiger Mensch dahingegangen. Ehre seinem Andenken! —

A. Heimann.

Publikationen von Dr Berchthold Aeberhardt.

1901. Phase de recurrence des glaciers jurassiens. Eclogae geologicae helvetiae.

1902. Blocs erratiques de la moraine externe. Eclogae geologicae helvetiae.

1903. Alluvions anciennes de Genève. Eclogae geologicae helvetiae.
1905. Faune de l'Oxfordien inférieur du Jura. Eclogae geologicae helvetiae.
1907. Les gorges de la Suze. Beilage zum Jahresbericht des Gymnasiums Biel.
1908. Les terrasses d'alluvions de la Suisse occidentale. Eclogae geologicae helvetiae.
1909. Déviation de quelques cours d'eau pendant la période quaternaire. Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft, Lausanne. p. 209—210.
1910. L'âge de la basse terrasse; Ancien lac de la vallée de la Wigger; Ancien cours probable de la Grande Emme. Verhandlungen der schweiz. naturf. Gesellschaft, Basel. p. 244—249.
1911. L'ancien glacier de l'Aar et ses relations avec celui du Rhône. Eclogae geologicae helvetiae.
1912. Rapport sur l'excursion aux gorges de la Suze. Rapport sur l'excursion dans le glaciaire de Wangen. Eclogae geologicae helvetiae.

Eine letzte grössere Arbeit beschäftigte Dr. Aeberhardt bis in seine letzten Tage. Sie liegt sozusagen druckfertig vor, umfasst ungefähr 220 Seiten Manuskript und trägt den Titel:

Essai de Monographie des dépôts quaternaires de la Suisse occidentale et des régions limitrophes.

Inhaltsverzeichnis.

—

Die Clichés zu den Portraits von Prof. J. Amsler-Laffon und Prof. Dr. Weber wurden von der Redaktion der „Schweiz. Bauzeitung" zum Abdruck überlassen.

Geschenke und Tauschsendungen
für die Schweiz. Naturforschende Gesellschaft
sind zu adressieren:

An die

Bibliothek der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft

Stadtbibliothek: **BERN** (Schweiz)

Les dons et échanges
destinés à la Société Helvétique des Sciences naturelles
doivent être adressés:

A la

Bibliothèque de la Société Helvétique des Sciences natur.

Bibliothèque de la Ville: **BERNE** (Suisse)

Verhandlungen

der

Schweizerischen

Naturforschenden Gesellschaft

95. Jahresversammlung

vom 8.-11. September

1912

in Altdorf

II. TEIL

Kommissionsverlag

H. R. SAUERLÄNDER & Cie, AARAU

(Für Mitglieder beim Quästorat.)

ACTES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

95me SESSION

DU 8 AU 11 SEPTEMBRE

1912

à ALTDORF

IIme PARTIE

Conférences aux assemblées générales. — Comptes rendus des travaux présentés dans les sections.

EN VENTE

chez MM. H. R. SAUERLÄNDER & Cie, AARAU

(Les membres s'adresseront au questeur.)

Verhandlungen

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

95. Jahresversammlung
vom 8. — 11. September
1912
in Altdorf

II. TEIL

Vorträge gehalten in den Hauptversammlungen und in den Sektionssitzungen.

Kommissionsverlag
H. R. SAUERLÄNDER & Cie, AARAU
(Für Mitglieder beim Quästorat).

Société Générale d'Imprimerie, Genève

Inhaltsverzeichnis

Vorträge, gehalten in den Hauptversammlungen

Vorträge, gehalten in den Sektionssitzungen

I. Mathematische Sektion

II. Physikalisch-meteorologische Sektion

III. Chemische Sektion

IV. Geologische Sektion

V. Botanische Sektion

Eröffnungsrede

des Jahrespräsidenten

und

Vorträge

gehalten

in den beiden Hauptversammlungen

Eröffnungsrede des Jahrespräsidenten

von

Dr. P. Bonifatius Huber (Altdorf)

Hochgeehrte Versammlung!

Ein kleiner Fleck Erde ist es, ein kleines Land, das Ihnen heute seine Gastfreundschaft darbietet. Es freut uns aber von Herzen, dass Sie der Einladung unserer jungen urnerischen naturforschenden Gesellschaft so zahlreich Folge geleistet haben. Zum dritten Male tagt unsere Gesellschaft auf dem Boden Uris, 1842 in Altdorf und 1875 in Andermatt, und heute, nach 37 Jahren, haben wir die Ehre, zum dritten Male Sie im Lande Tells zu begrüssen.

Ich entbiete Ihnen daher den Willkommengruss der urnerischen naturforschenden Gesellschaft, der Behörden des Kantons und der Gemeinde Altdorf und der ganzen Bevölkerung.

Allerdings nicht in grosse Paläste, wie Sie dieselben anderwärts gefunden, werden Sie hier eingeführt. Bescheiden sind unsere Mittel, bescheiden unsere Verhältnisse; aber was wir Ihnen zu bieten vermögen, das bieten wir Ihnen und zwar aus ganzem, vollem Herzen. Der herrliche Kranz der Berge, welcher den Versammlungsort umrahmt, die hohen Zinnen, vergoldet vom Glanz der Morgensonne, und das Bewusstsein, dass einst von diesen Bergen der erste Ruf der Freiheit erscholl, das Bewusstsein, auf der klassischen Erde, auf der Muttererde, der Wiege des Schweizerbundes zu tagen, und die Ueberzeugung,

dass aufrichtige treue Herzen Ihnen entgegenschlagen: diese mögen Ihnen ersetzen, was unserem bescheidenen Programme abgeht. Und so hege ich die frohe Hoffnung, es mögen Ihnen die Tage Ihres Verweilens in Altdorf, Tage sein, an die Sie noch lange in freudiger Erinnerung zurückdenken.

Sie sind aber hierher gekommen, nicht etwa nur um frohe Feste zu feiern, sondern diese Tage sind auch Tage der Arbeit. Denn es gilt, wie das wissenschaftliche Programm aufweist, teils uns mit dem gegenwärtigen Stand einzelner wissenschaftlicher Zweige vertraut zu machen, teils zahlreiche wissenschaftliche Mitteilungen entgegenzunehmen, welche von der Schaffenskraft der Mitglieder Zeugnis geben und einem jeden von uns als Ansporn zu neuen Arbeiten und frischem Schaffen dienen sollen. Dass in der Vergangenheit auch der Kanton Uri seine Vertreter in einzelnen Zweigen der Naturwissenschaften gehabt hat, sollen meine Worte in möglichster Kürze zeigen. Der erste, von dem wir etwas näheres wissen, war zwar kein an einer Hochschule ausgebildeter Mineraloge; aber er hat doch der Mineralogie durch sein Forschen und Sammeln grosse Dienste geleistet.

Es war Kaplan Georg Meyer, geboren zu Andermatt, am 12. Juni 1775. Er besuchte zunächst die Schulen seines Heimatkantons, studierte sodann Theologie in Rom. Ende des 18. Jahrhunderts war er kurze Zeit Kaplan in Göschenen, von wo er, von den Franzosen verfolgt, in die Berge fliehen musste. Von 1800 bis 1848 war er sodann Kaplan in Hospental und von da ab lebte er als Jubilar in seinem elterlichen Hause zu Andermatt bis zu seinem Tode, am 21. September 1871. Er wurde also 96 Jahre alt.

Kaplan Meyer war im eigentlichen Sinne ein grosser Naturfreund. Diesen seinen Hang zur Natur betätigte er besonders auf dem Gebiete der Mineralogie. Meyers Lieblingsbeschäftigung war das Bergsteigen und das Mineraliensammeln. Von der ganzen Gotthardgruppe war ihm kein Berg zu hoch, kein Hang zu steil. In alle Schluchten und Höhlen drang er ein, um dort verborgene Schätze hervorzuholen. Und so zu sagen nie kehrte er heim, ohne seine Reisetaschen mit Mineralien ange-

füllt zu haben. Es ist unzweifelhaft, dass er der beste Kenner der verschiedenen Gotthardmineralien war. Nicht zu verwundern ist es daher, dass er als Mineraloge mit vielen Fachgelehrten in Verbindung war, so mit Kenngott, Kranz, Wieser und Escher von der Linth.

Meyer legte besondere Gotthardsammlungen an von je 120 verschiedenen Stücken, um dieselben vorzugsweise an Schulen abzugeben. « Jammerschade ist es, so schreibt mir sein Grossneffe, Herr Talammann Isidor Meyer, dass die grosse, wertvolle, von ihm selbst angelegte Mineraliensammlung, die die seltensten und ausgesuchtesten Exemplare der im Gotthardgebiete vorkommenden 120 Sorten enthielt, gleich nach seinem Tode ausser Landes verkauft wurde ». Jedenfalls schulden wir Kaplan Meyer die vollständigsten Gotthard-Mineraliensammlungen, und gerade dadurch, dass nach seinem Tode diese Sammlungen in die Hände von Fachgelehrten gelangten, hat er der Wissenschaft grosse Dienste erwiesen.

Bekannter und vielseitiger als Forscher und als Sammler als Kaplan Meyer, war dessen Zeitgenosse *Franz Joseph Nager*, Donazians, geboren am 10. September 1802, in Andermatt, gestorben daselbst am 6. Juni 1879. Wohl hatte sein Vater ihn für die kaufmännische Laufbahn bestimmt; aber als echter Sohn der Berge hatte er ein anderes Ideal. Nicht hinaus in die fremden Länder, nicht hinüber über die Meere wandte sich sein Sinn. Unwiderstehlich zogen den Jüngling die heimatlichen Berge und Alpentriften an. Dort suchte er nach mineralogischen und ornithologischen Schätzen. Davon gaben Zeugnis seine umfassenden und weitbekannten Sammlungen. Nicht blos alle im Kanton Uri vorkommenden Vögel, sondern auch eine grosse Zahl Zugvögel, die im Herbst ihren Weg nach dem Süden suchten, erlegte er und stopfte sie selber aus. Daher ist er auch in der heutigen Generation noch wohl bekannt unter dem Beinamen « der Vogelstupfer ».

Wegen seiner grossen Kenntnis der Wirbeltierfauna des Gotthardmassivs sicherte sich Nager einen bleibenden Namen unter den Naturforschern. Dr. C. Mösch in Zürich schrieb folgendermassen über ihn: « Kein Alpentier war ihm fremd; er

kannte den Standort jedes Vogels; er studierte dessen Lebensweise und besonderen Gewohnheiten, und wo in einem zoologischen Kabinete sich eine Lücke in der Reihe der alpinen Vögel befand, war man zu deren Ausfüllung unbedingt auf Nager angewiesen. Manche Eidechse und Fledermaus, manche Schnee- und Waldmaus hat der Zoologe von Fach durch Nagers Mithilfe der Wissenschaft bekannt gemacht. Er beobachtete den Herbst- und Frühlingszug der Vögel und wusste viel Neues und Interessantes darüber zu erzählen». Nach Prof. Kaufmann von Luzern, kannte Nager 142 Vogelarten, welche sich kürzere oder längere Zeit im Urserntale aufhalten. Darunter finden sich nur etwa 10 Arten, welche das ganze Jahr verbleiben; die sind: der Steinadler, der Uhu *(Bubo maximus)*, die mittlere Ohreule, der rauchfüssige Kauz, der Rabe, die Krähe, das Birkhuhn, das Schneehuhn und das Steinhuhn. Im Sommer kommen zu diesen noch eine beträchtliche Zahl Zugvögel, die wohl die ersten Sommerfrischler in diesem reizenden Alpentale waren. Ausserdem zählt Nager nicht weniger als 34 Arten Wasservögel und gegen 50 Arten Singvögel auf, welche auf ihrem Zuge den Gotthard berühren und dort kurze Rast machen.

Aber nicht blos die Vogelwelt war es, welche Nagers Aufmerksamkeit auf sich zog; in die verborgensten Schlupfwinkel drang er ein, um dort nach seltenen Säugetieren zu suchen. Nach Tschudis «Tierleben der Alpenwelt» entdeckte so Nager drei neue Mäusearten, und zwar die Schneemaus *(Hypodaeus nivalis)*, die Nagersche Feldmaus *(Hypodaeus nageri)* und die rötlichbraune Feldmaus *(Hypodaeus rufescente fuscus)*, welcher letztere in der Talsohle des Urserntales ziemlich häufig vorkommt.

Nager liebte es auch, Alpentiere lebend zu erhalten und zu beobachten. Nicht selten waren die Gemse, das Murmeltier und der Steinbock seine aufmerksam besorgten Pflegekinder. Den Steinbock, der zu seiner Zeit am Gotthard schon ausgestorben war, suchte Nager wieder einzubürgern. Als in den 40ger Jahren des vorigen Jahrhunderts, nach 50jähriger Abwesenheit, auf dem Monte-Rosa wieder einige Steinbockfamilien erschie-

nen, reiste Nager eigens dahin zum Studium dieses Tieres an Ort und Stelle. Die Frucht dieser Reise war zunächst eine Abhandlung betitelt: «Ueber die Steinböcke am Monte-Rosa». Sodann fasste er den Entschluss, diese schönsten Alpentiere wieder in seiner Heimat einzubürgern. Wirklich erzählt auch Tschudi, dass Nager zu diesem Zwecke eine kleine Herde von acht Stücken auf einer Alp beieinander hielt. Die Verwirklichung seines Planes scheiterte aber einerseits an den zu grossen Anforderungen an materiellen Mitteln, andererseits aber daran, dass die Tiere Krankheiten verfielen, von denen sie offenbar in den Schneeregionen frei blieben.

Mit Meyer und Nager sind die Naturforscher aus dem Urserntale zu Grabe getragen worden. Wir wollen aber hoffen, es werde unsere junge urnerische Gesellschaft den Grund legen zu erneuten Forschungen in jenen hohen Regionen.

In dieser Hoffnung steigen wir hinab in die tieferen Gelände des Reusstales, wo uns im letzten Jahrhundert besonders zwei Männer, zwei Vertreter der Naturwissenschaften anziehen: Dr. med. Karl Franz Lusser, von Altdorf, und Prof. Anton Gisler, von Bürglen.

Karl Franz Lusser war geboren zu Altdorf, am 7. März 1790, gestorben ebendaselbst am 21. August 1859. Seine Jugendzeit fiel in jene sturmbewegten Tage, als ganz Altdorf den Flammen zum Opfer fiel und als die fremden Heere der französischen Revolutionszeit das ganze Land überzogen. Von seiner Studienzeit ist mir leider nur soviel bekannt geworden, dass er in Bern Medizin und auch Naturwissenschaften studiert hat. Lusser ist ohne Zweifel der bedeutendste Naturforscher des Kantons Uri. Von Beruf Arzt, betätigte er sich doch in verschiedenen andern Wissenschaften; er war ein Mann von universeller Bildung. Im Jahre 1834 erschien aus seiner Feder in der Sammlung der «Gemälde der Schweiz»: «Der Kanton Uri historisch, geographisch und statistisch geschildert». Darin schildert er den Kanton mit seinen Bergen, Flüssen und Seen, die Flecken und Dörfer, sowie die Burgen und Klöster, das Volk mit seinem Charakter mit einer Ueberzeugung und Wärme, wie nur einer

schreiben kann, der alles gesehen, der in dem Lande und mit dem Volke selbst aufgewachsen ist. Und ich gehe nicht irre, wenn ich behaupte, dass dieses 127 Seiten enthaltende Büchlein heute noch das beste ist, was geographisch über den Kanton Uri geschrieben worden ist. Schon im Jahre zuvor (1833) erschienen in Zürich: « Ansichten der neuen St. Gotthardstrasse von Flüelen bis Lugano, gezeichnet von Kälin und Suter, nebst einer Beschreibung von Lusser M. D. » Ueberraschend ist es, wie ausführlich und doch in knapper Fassung hier Lusser die Geschichte der Fahrbarmachung des Gotthardpasses, Klima, Vegetation, Mineralogie und Geographie des Landes, den Charakter, die Sitten u. s. w. des Volkes beschreibt.



Dr. med. K. F. Lusser
1790—1859

Nicht unerwähnt lassen darf ich, dass Lusser auch als Historiker hervortrat. Davon zeugen seine beiden Werke: « Geschichte des Kantons Uri von seinem Entstehen als Freistaat bis zur Verfassungsänderung vom Mai 1850 », und ferner: « Leiden und Schicksale der Urner während der denkwürdigen Revolutionszeit, vom Umsturz der alten Verfassung im Jahre 1798 bis zu deren Wiederherstellung im Jahre 1803 ». Auch war er ein vortrefflicher Zeichner, wie seine noch vorhandenen Zeichnungen und Aquarelle beweisen. Doch diese kurzen Andeutungen mögen genügen; denn wir wollen ihn besonders als Naturforscher betrachten.

Schon während seiner Universitätsstudien zeigte Lusser einen besonderen Hang zu den Naturwissenschaften. Damals begann er mit seinen später sehr reichhaltigen mineralogischen und botanischen Sammlungen. Er wurde darin bestärkt durch Fachmänner wie Meissner und Wittenbach in Bern. Dass Lusser schon angesehen war als Naturforscher geht daraus hervor, dass er als 24jähriger Arzt (1814) durch Vermittlung von Pro-

fessor Schinz in Zürich die ehrenvolle Einladung erhielt, den Prinzen von Neuwied als Naturforscher nach Brasilien zu begleiten. Nur auf das entschiedene Veto seiner besorgten Mutter wies er das Anerbieten ab, so verlockend dasselbe auch für einen jungen Mann war.

Zu besonderer Freude gereicht es mir feststellen zu können, dass Lusser schon im zweiten Jahr des Bestehens unser Gesellschaft, d.h. im Jahre 1816, unter den Mitgliedern aufgezählt wird. Er war es auch, der die Jahresversammlung in Altdorf vom Jahre 1842 präsidierte. Dass er ein eifriges und arbeitsames Mitglied war, beweisen seine Arbeiten.

In den Denkschriften unserer Gesellschaft vom Jahre 1829 finden wir eine seiner Arbeiten betitelt: «Geognostische Forschung und Darstellung des Alpendurchschnitts vom St. Gotthard bis Arth am Zugersee» (verfasst 1826). Daran reiht sich als erster Anhang eine Mitteilung über: «Beobachtung über das Vorkommen des Porphyrs auf der Nordseite der Alpen», und als zweiter Anhang: «Neuester Bericht über den im Herbst des Jahres 1826 auf Oberkaesern entdeckten Porphyr» (Brief an Dr. Ebel). In den Denkschriften vom Jahre 1842 befinden sich ferner: «Nachträgliche Bemerkungen zu der geognostischen Forschung und Darstellung des Alpendurchschnitts vom St. Gotthard bis Arth am Zugersee».

«Sechs Sommer, so schreibt Lusser, habe ich die freie Zeit, welche meine Berufsgeschäfte mir übrig liessen, zu geognostischen Beobachtungen benützt, unzählige Stellen aus dem Quertale vom Gotthard bis Arth und Luzern besucht, sowohl in der Tiefe des Tales als auch auf den Gipfeln der Berge, was häufig mit grossen Beschwerden und nicht ohne Gefahr geschah; allein die Freude, immer etwas neues zu finden, und eine belehrende Sammlung zusammenzubringen, lohnte mich hinlänglich dafür». Und das Resultat dieser Forschungen, das er, aufgefordert und aufgemuntert von Dr. Ebel und Leopold von Buch, veröffentlicht hat, bildet in der Folgezeit die Grundlage der geologischen Forschungen im Gebiete des Gotthards, an beiden Ufern der Reuss und des Urnersees.

Wie die grösste Zahl der damaligen Geologen, wie de Saus-

sure, Escher von der Linth, Ebel u. a., huldigt auch Lusser der Ansicht, dass der Granit das älteste Gebilde der Erde sei, auf welches alle anderen Gesteine abgelagert worden seien, und dass eine ungeheure Ueberflutung stattgefunden habe, verbunden mit gewaltigen Umwälzungen der Gebirge. Ihm, der die grossartigsten Schichtenstörungen täglich vor Augen sah, mochte der damals von den grössten geologischen Autoritäten in Schwung gebrachte extreme Plutonismus ganz besonders einleuchten. Jedoch folgt er noch einer eigentümlichen Richtung, indem er die Erde als einen Kristall auffasst.

«Oft, sagt Lusser, wenn ich von hohen Bergspitzen meines Vaterlandes die vielen Täler und Berge überschaute und deren Zerrissenheit betrachtete, dachte ich darüber nach, wie sich dies alles wohl gebildet haben möge. Ich las darüber die so häufig sich widersprechenden Ansichten Anderer und entwarf mir folgendes Bild, das mich bisher noch am meisten befriedigte:

«Der kristallinische Urfels, als Kern unserer Alpen, war anfänglich viel höher und zusammenhängender und ragte als eine Kante des ungeheuren Polyeders, der mutmasslichen Grundform unserer Erde, über das Urmeer empor. In dieser Zeit bildeten sich die ungeheuren Kalkfelsen oder Flötzgebirge, welche die Zentralkette der Alpen zu beiden Seiten wie einen Mantel umhüllen und auch einen so beträchtlichen Teil der Gebirge Uris ausmachen.»

«Nach und nach, fährt Lusser fort, verloren sich die Wasser des Urmeeres. Die ins Trockene kommenden Kanten des Erdkristalls spalteten sich durch Kontraktion der erkaltenden Urmasse und trocknenden Flötzgebilde oder durch Erdbeben und Entweichen vulkanischer Dämpfe aus dem im Innern noch glühenden Kristalle. Später, bei der ungeheuren Sündflut, wo die Meeresfluten von Süden hereinbrachen und ihren Weg nach Norden durch die erstaunlichsten Verwüstungen bezeichneten, wurden viele der genannten Spalten zu breiten Tälern erweitert, Berge unterwühlt, zusammengestürzt oder getrennt und neue Täler in der Richtung der Flutung eingerissen und

mit dem weggeschwemmten Schutte neue Hügel und Berge aufgetürmt, wovon überall unläugbare Denkzeichen vor Augen liegen. Nach dieser allgemeinen Ueberflutung, wovon die meisten der so häufigen Findlinge von Granit, Gneiss und andern Felsarten des Urgebirges herrühren, erlitt freilich das jetzige Urnerland, wie mehr oder weniger alle Länder, in den Jahrtausenden, seit das Meer in seine jetzigen Grenzen zurückgetreten ist, noch manche Umgestaltung und der Zahn der Zeit wird fortfahren, die gegenwärtigen Gestalten zu benagen».

So dachte und schrieb vor mehr als 80 Jahren der Entdecker der Windgällenporphyre, ein Mann, der in wissenschaftlichem Verkehr gestanden mit den bedeutendsten Geologen seiner Zeit. Sie wissen, meine Herren, dass seitdem in der Geologie manches anders geworden. Daraus erwächst aber den Trägern der alten Ideen kein Vorwurf. Vielmehr wollen wir uns freuen, wenn nach einer weitern Anzahl von Jahren ein ähnlicher Fortschritt zu verzeichnen ist.

Nicht bloss auf geologischem Gebiete hat Lusser seine naturwissenschatlichen Kenntnisse verwertet. Auch die Fauna hat ihm Entdeckungen zu verdanken. Wie die «*Fauna helvetica*, Wirbeltiere von Professor Schinz», in den Denkschriften unserer Gesellschaft vom Jahre 1837 berichtet, entdeckte Lusser die «grosse Hufeisennase», ein Raubtier aus der Familie der Handflügler, welche damals in Uri allein vorgekommen war. Sodann gelang es ihm in den Besitz zweier Exemplare des Zwergkauzes zu gelangen, dessen Vorkommen in der Schweiz vorher als unsicher galt; ferner entdeckte er das mittlere Waldhuhn, den sog. Rackelhahn, einen Bastard von Auerhahn und Birkhuhn.

Wie sehr Lusser in den Augen der damaligen Naturforscher geachtet dastand, beweist auch, dass Desor in Neuenburg einem *Spatangus* aus dem Iberg den Namen Lussers beilegte. Dr. Oswald Heer nannte einen *Lathyrus* (Blatterbse), der in Realp wächst, zu Ehren Lussers: *Lathyrus Lusseri* (= *L. pratensis L. f. Lusseri* (Heer), und Dr. Laggertaufte eine Rose «zu Ehren, wie er in einem Brief an Prof. Gisler sagt, des für

die Wissenschaft zu früh verstorbenen Dr. Lusser », *Rosa Lusseri.*

Nicht zu verwundern ist es daher, dass Dr. Lusser, auf Verwendung Dr. Nieburs, im Jahre 1822 zum Mitglied der Senckenbergischen Naturhistorischen Gesellschaft zu Frankfurt a/M. ernannt wurde und bald darauf auch, auf Betreiben Desors, in Neuenburg die gleiche Ehrung erhielt.

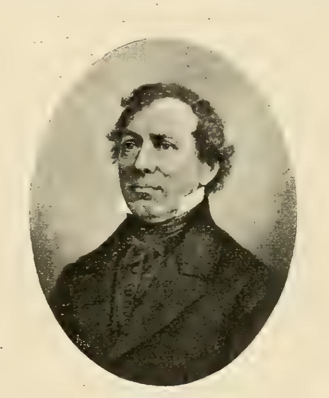
Lusser war ein Mann von seltener Energie und Arbeitskraft; dies beweisen seine Schriften die er uns hinterlassen hat, die veröffentlichten und die noch im Manuskript erhaltenen. Um so mehr müssen wir darüber staunen, als alle seine umfassenden naturwissenschaftlichen Forschungen nur einen Teil seiner Nebenbeschäftigungen bildeten.

Auf allen seinen Wanderungen ins Gebirge war es ihm eine Freude, auch jüngere Männer, die er vielfach als Begleiter mit sich nahm, für die gleiche Wissenschaft zu begeistern. Einer dieser wissensdurstigen Jünglinge war der nachmalige *Professor Anton Gisler,* ein würdiger Schüler Lussers.

Anton Gisler war am 20. Januar 1820 in Bürglen geboren. Seine Gymnasialstudien bestanden nur in Privatstunden. Trotzdem war er bald, nachdem er das Lyzeum in Freiburg bezogen hatte, einer der Ersten; eine reiche Begabung für die verschiedensten Fächer war ihm von Gott beschieden worden. Damit verband er einen eisernen Fleiss. Die Folge war die glückliche Vollendung seiner philosophischen und theologischen Studien. Dennoch gestattete ihm seine Bescheidenheit nicht, hoch zu streben. Die kleinste Kaplanei der Zentralschweiz, Riemenstalden, wählte er als Wirkungskreis. Einen Ruf als bischöflichen Kanzler nach Chur wusste sein direkter geistl. Obere zu verhindern, was Gisler letzterem übrigens nie vergass, und nur mit Bitterkeit sprach er davon. Dies hatte aber auch seine guten Früchte, indem er dem Kanton Uri erhalten blieb. Wider seinen Willen und nur nach langem Sträuben nahm er eine Kaplanei in Altdorf an mit einer Professur an der Kantonsschule. Als Lehrer war er nun am richtigen Platze. Obwohl er, als Klassenlehrer, fast sämtliche

Fächer erteilen musste, so entledigte er sich seiner Aufgabe doch sehr gut und gewissenhaft. In der Mathematik besonders war er, bei der ihm eigenen Klarheit und Geistesschärfe, ein mustergültiger Lehrer, konnte aber auch einem armen Sünder, der mit der Kreide in der Hand unsicher und unschlüssig an der Tafel stand, bei all seiner Güte wahre Dolchblicke zuschleudern. Er verstund es, nicht nur anzuspornen, sondern auch Liebe und Vertrauen in seinen Schülern zu erwecken.

Dennoch war die Heimstätte Gislers nicht die Schulstube, sondern Gottes freie Natur, nicht das Archiv, wo Aktenstaub und ein Berg trockener Blätter ihm das Auge getrübt und den Atem gehemmt hätten, sondern die Alpen mit ihrem saftigen Grün, die Berge mit ihren sonnigen Gipfeln, ihren trotzigen Felskuppen, aus deren Bändern und Spalten des Schöpfers Weisheit und Güte dem Forscher lieblich entgegenblickte.


Prof. Anton Gisler
1820—1888

Deshalb benützte Professor Gisler alle seine Mussestunden, um seinem Lieblingsfache, der Naturkunde, besonders der Botanik nachzugehen. Angespornt dazu wurde er schon in Freiburg, besonders aber zu Hause durch Dr. Lusser, der seinen Heimatkanton kannte wie kein zweiter. In der Botanik wurde Lusser, wie er selber gestand, von seinem Schüler Gisler bald überflügelt. Eifrig durchstreifte Prof. Gisler den Kanton in allen Richtungen, die Botanisierbüchse in den weiten Taschen seines langen Rockes verborgen, die Bürgler- und Eggberge mit Rossstock und Roffaien, die Schattdorferberge mit Bälmi und Mengihörnlein, alle die Bergketten und Verzweigungen des Schächentals, die Giebelstöcke bis zur Surenenecke, die Bauer- und Isentalerberge bis zum Urirotstock, das durch seinen Frauenschuh bekannte Bockitobel, das Erstfeldertal mit seinen kühnansteigenden Spit-

zen; dann in der Ferienzeit das Maderaner- und Fellital, das Meyental, die Göscheneralp, von da hinunter ins liebliche, damals noch stille Urserntal, wo der Botaniker noch ruhig seinen Lieblingsblumen nachgehen konnte, ohne vom Knall der Gotthardkanonen aufgeschreckt und verscheucht zu werden.

Dass nicht die Sucht nach Sport es war, welche Gisler hinauftrieb auf all die Höhen Uris, sondern dass es die Liebe zur Botanik war, beweist sein Herbarium, das Sie hier im Kollegium besichtigen können. Es soll circa 3000 Arten Phanerogamen und etwa 2000 Arten Kryptogamen enthalten. «Wohl niemand, sagte daher mit Recht Prof. Kaufmann in Luzern, hat die urnerische Flora durch wiederholte Exkursionen so genau und vollständig kennen gelernt wie Prof. Anton Gisler». Und Dr. Christ, in Basel, bezeichnet in seinem Buche: «Die Rosen der Schweiz», die Rosensammlung Gislers als zu den grössten der Schweiz gehörend. Drei neue Rosenarten hat Gisler in Uri entdeckt: Die *Rosa uriensis*, zwischen Wasen und Göschenen, die *Rosa Gisleri*, von Puget zu Ehren ihres Entdeckers so geheissen, auf den Planzern ob Altdorf, und die *Rosa Thomasii*, beim Mühlebach in der Gemeinde Unterschächen. Von dieser letzteren fand sich nur ein Strauch in Uri: dieser wurde aber bei Anlage der Klausenstrasse verschüttet, so dass die *Rosa Thomasii* von dort nur noch im Herbarium Gislers vorkommt.

Auch die Kryptogamen erfreuten sich besonderer Aufmerksamkeit von seiten Prof. Gislers. Besonders bemerkenswert ist seine grosse Sammlung der verschiedensten im Kanton vorkommenden Moose. Ich kann mich hier nicht näher einlassen, teils weil ich zu lange werden müsste, besonders aber weil ich nicht zu weit in ein Gebiet hinübergreifen möchte, worin ich nicht Fachmann bin. Aber den lebhaften Wunsch auszusprechen sei mir gestattet, es möge von Fachleuten die Flora Uris, wie sie Prof. Gisler gesammelt hat, einer Würdigung unterzogen werden. Das Material steht jederzeit gerne hier zur Verfügung, soweit wir es bieten können. Ein Versuch dürfte sich wohl lohnen: denn Prof. Dr. Christ sagt, es sei ihm, zu seiner Monographie, sehr reiches Material von verschiedenen Botanikern zu Gebote gestanden; Gislers Sammlung aus Uri allein aber

mache auf ihn den Eindruck einer annähernd vollständigen Florula.

Damit, meine Herren, hätten wir die Urner Repräsentanten kennen gelernt auf dem Gebiete der Mineralogie und Geologie, der Zoologie und Botanik. Ich wäre aber nicht vollständig, wenn ich nicht auch der Technik Erwähnung täte. Wer von Ihnen hat nicht schon die kühne Strasse der Schöllenen mit der Teufelsbrücke und dem Urnerloch bewundert. An diese Kunststrasse aber knüpft sich der Name eines Urners, Ingenieur *Karl Emmanuel Müller,* von Altdorf, geboren am 18. März 1804, gestorben am 1. Dezember 1869. Müller war als junger Ingenieur in seine Heimat zurückgekehrt, als die Gotthardstrasse Amsteg-Göschenen in Angriff genommen worden war. 1827 wurde von der Landsgemeinde Uri ein Projekt durch die Schöllenen genehmigt; aber noch hatte sich niemand gefunden, den unwegsamen Saumpfad in der Schöllenen fahrbar zu machen und die Reuss da zu überbrücken wo sie sich am wildesten durch die Felsenschluchten windet. Als erstes Probestück praktischen Wirkens übernahm Ingenieur Müller die grösstenteils auch von ihm planierte Ausführung dieser schwierigen Arbeit. Heute, nach mehr als achtzig Jahren, ehrt das kühne Werk den Meister noch, wenn auch seither die Technik des Strassenbaues noch so gewaltige Fortschritte zu verzeichnen hat. Und wenn auch diese kühn angelegte Gotthardstrasse dem Verkehr nicht mehr genügt hat, und wenn auch das Dampfross, das seit dreissig Jahren durch den Gotthardkoloss fährt, ersetzt werden und dem elektrischen Betrieb Platz machen soll, so sei es mir gestattet, noch einen Urner zu erwähnen, den Erbauer des Albistunnels, Ingenieur *Franz Lusser,* in Zug. Er war es wohl, der zum erstenmale, wenn auch nicht auf die Elektrifizierung der Gotthardbahn, so doch auf die grossartigste Ausnützung der Urner Wasserkräfte zur Gewinnung elektrischer Kraft hinwies. Er hatte keinen geringeren Plan, als die Täler der Meyenreuss und der Göscheneralp unter Wasser zu setzen, dort grosse Stauseen anzulegen. Denn, so sagte er sich, billiger und rationeller kann man nirgends Stauseen anlegen, als wo das Tal eng ist und der Untergrund aus lauter Granitfelsen besteht,

wie das dort der Fall gewesen wäre. Leider blieb aber dieser grossartige Plan bis heute unausgeführt.

Immerhin sehen Sie, meine Herren, hat auch der Kanton Uri seine Vertreter in einzelnen Zweigen der Naturwissenschaften aufzuweisen, und hoffen wir, es werde die junge naturforschende Gesellschaft des Kantons Uri der fruchtbare Keim zu neuen Forschungen bilden. Damit erkläre ich die 95. Jahresversammlung als eröffnet.

Strahlung und Materie

von

Joseph von Kowalski

Die letzten zwanzig Jahre haben die Wissenschaft um manche überraschende Entdeckung bereichert, welche unsere theoretischen Ansichten über das physikalische Geschehen in mancher Hinsicht geändert haben, aber auch das systematische, zweckbewusste, nicht auf Zufall beruhende Studium der physikalischen Erscheinungen, hat nicht minder zu ähnlichen Umwälzungen der Theorie beigetragen.

Kaum auf einem anderen Gebiete ist diese Umgestaltung so markant, als auf dem Gebiete der Strahlungserscheinungen. Hier haben die Untersuchungen über die Entstehung der Strahlung, über die Wechselwirkung derselben mit der Materie, über den Druck der Strahlung und noch viele andere uns bewogen die Ansichten, welche wir uns von der Natur der Strahlung gebildet haben, einer gründlichen Revision zu unterziehen. Im Folgenden will ich es versuchen, Einiges über diese Fragen zu berichten und einen wenigstens flüchtigen Blick zu werfen auf die heutige Theorie des Strahlung und ihre Wandlungen.

Ehe ich zu meinem Thema übergehe, will ich aber zunächst präzisieren, von welcher Art von Strahlung ich sprechen will. Wir sprechen ja heute von Licht- und Röntgenstrahlen, von Kathoden- und Kanalstrahlen, von α- und β-Strahlen. Wenn ich nun an dieser Stelle schlechtweg von Strahlung spreche, so

will ich nur von der dem Licht verwandten Strahlung sprechen. Präziser gesagt, sprechen wir von der Strahlung, welche:

1° im Vakuum eine mit der Lichtstrahlung gleiche Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzt;

2° interferenz- und polarisationsfähig ist.

Eine derartige Strahlung kann am einfachsten beschrieben werden unter zuhilfenahme einer im Raume gerichteten Grösse, welche periodisch mit der Zeit ihren Wert ändert und sich wellenartig im Raume mit der Geschwindigkeit von 3×10^{10} cm. pro Sekunde fortpflanzt. Die Eigenschaften dieser gerichteten Grösse, des Strahlungsvektors, können, ohne besondere Hypothesen über die Natur der Strahlung zu machen, den meisten Strahlungserscheinungen befriedigend angepasst werden und so kann eine sehr vollkommene phænomenologische Theorie der Strahlung aufgebaut werden. In derselben ist bekanntlich die Intensität des Strahlung eine Funktion des Maximalwertes des schwingenden Vektors, die Richtung desselben im Raume stellt uns den Polarisationszustand dar; den verschiedenen Arten dieser Strahlung, so den verschiedenen Farben des Lichtes, entsprechen die verschiedenen Schwingungsperioden der Strahlungsvektoren.

Entsprechend der Gleichung

$$\lambda = C \times T$$

wo C die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Strahlung im Vakuum, T die Periode und λ die Wellenlänge einer Strahlenart ist haben wir in der Tabelle I. die heutzutage bekannten Strahlenarten zusammengestellt.

Die erwähnte phänomenologische Theorie der Strahlung giebt uns trotz ihrer Vollkommenheit und Sicherheit, trotz ihrer grosser Leistungen in Bezug auf die Oekonomie des Denkens im Sinne Machs, keine wahre Befriedigung. Unser Geist sieht zwar ein, dass den festen Boden einer rein phänomenologischen Theorie verlassend und spezielle Hypothesen über das Geschehen in der Natur machend, er keine endgültige Erklärung der Tatsachen gibt. Wir sind im Klaren, dass in einer auf auch noch so geistvollen Hypothesen aufgebauten Theorie

« Alles nur Bildnis » ist, aber trotzdem zieht uns das Schöne, das Kunstvolle eines gelungenen Erklärugsversuches stark an und wirkt oft gewaltig anregend auf unser Denken. Kaum ein Kapitel der Geschichte den Wissenschaft beweist dieses in so prägnanter Weise, wie die Geschichte der Entwickelung unserer Ansichten über die Strahlung. Der Newtonschen Emissions-

Tabelle I

Wellenlängen-Gebiet	Bezeichnung	Entdecker
∞ bis 4000 μ	Elektrische Strahlen	Hertz (1887) Lebedew (1895) Lampa (1897)
4000 μ bis 313 μ	unbekannt	
313 μ bis 8,5 μ	Reststrahlen	Rubens & Nichols (1898) Rubens & Baeyer (1911)
8,5 μ bis ca. 0,8 μ	Ultrarote Strahlen	W. Herschel (1800)
ca. 0,8 μ bis ca. 0,38 μ	Sichtbare Strahlen	
ca. 0,38 μ bis ca. 0,18 μ	Ultraviolete Strahlen	J. W. Ritter (1801) Cornu (1879)
0,18 μ bis 0,12 μ	Schumann-Strahlen	Schumann (1890)
0,12 μ bis 0,09 (?) μ	Reflex-Strahlen	Lyman (1904) Lénard (1910)
	Unbekannt	
$\lambda < 4 \times 10^{-5}\ \mu$	Röntgenstrahlen	Röntgen (1895) Sommerfeld (1912) Laue (1912)

theorie folgt die Huyghens-Fresnelsche Theorie des elastischen Aethers, dann kommt die vollkomenere des elektromagnetischen Aethers von Maxwell und Hertz. Diese letztere, durch neue Hypothesen von Drude, Lorentz u. A. bereichert, erscheint im moderneren Gewande als elektronische Theorie,

um neuerdigs durch Einführung des Relativitätsprinzips, wie Schlemihl von seinem Schatten, vom Aether befreit zu werden.

Aber auch in dieser scheinbar sehr vollkomenen Form ist sie nicht in der Lage uns Antwort auf gewisse Fragen zu geben, welche wir uns stellen bei Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Materie. Im Speziellen bei der so grundlegenden Frage der Emission und Absorption des Lichtes durch Materie sind wir nicht in der Lage aus *ihr allein* Konsequenzen zu ziehen die uns die dabei eintretenden Verhältnisse vorauszusagen erlaubten. Um diesem abzuhelfen haben Theoretiker wie Planck, Jeans. Einstein u. A. neue Methoden und Gesichspunkte bei der Betrachtung der entsprechenden Probleme eingeführt. Ehe wir aber zur Besprechung derselben übergehen, erlauben Sie mir Ihnen in Erinnerung diejenigen Tatsachen zu bringen, welche für unsere späteren Erwägungen von Wichtigkeit sind.

Eine der wichtigsten neueren Eroberungen für unsere Kenntniss der Natur der der Strahlung ist die Entdeckung des sogennanten *Strahlungsdruckes.*

Schon Kepler im Jahre 1619 spricht im Werke *Harmonice mundi* die Vermutung aus, dass die Krümmung des Schweifes der Kometen in der Nähe der Sonne infolge des Druckes zu Stande kommt, welchen die Strahlung der Sonne auf denselben ausübt. Die Existenz dieses Druckes haben im XVIII Jahrhundert de Mairan und du Fay vergeblich experimentell nachzuweisen gesucht. Das Aufblühen der Undulationstheorie des Lichtes liess sogar gewissen Gelehrten die Existenz dieses Druckes als wenig wahrscheinlich erscheinen. In den nicht so sehr alten ersten Auflagen der populären Astronomie von Newcomb wird das Vermuten eines solchen von der Strahlung ausgeübten Druckes als unwissenschaftlich bezeichnet. Maxwell war der erste, der aus der elektromagnetischen Wellentheorie die Existenz dieses Druckes ableiten wollte, aber erst Bartoli (1876) und sodann Boltzmann ist es gelungen einen strengen theoretischen Nachweis dieses Druckes zu führen. Im Jahre 1874 veröffentlichte Crookes einen Bericht über Versuche, welche im ersten Augenblick die Hoffnung erregten, dass der Strahlungsdruck sich auch experimentell demonstrieren lässt.

Es sind dieses die berühmt gewordenen Versuche über das Radiometer. Der Verlauf der Radiometer-Erscheinungen war zwar derart verwickelt, dass man es sofort vermuten konnte, es wären nicht reine Druckkräfte der Strahlung, welche die Radiometerbewegungen bewirken, aber erst die genaue Ausrechnung dieser Kräfte durch Boltzmann im Jahre 1884 bewies, dass dieselben viel kleiner als die beobachteten sind. Bezeichnen wir mit U die Energiedichte der Strahlung, mit r das Reflexionsvermögen der Oberfläche, auf die die Strahlung normal auffällt, so wird der von der Strahlung ausgeübte Druck gegeben durch die Formel :

$$p = \mathrm{U}(1 + r)$$

Dem entsprechend, da die Sonne im Mittel einer senkrecht zur Strahlung gelegenen Ebene ca. 2,54 kleine Kalorien pro cm^2 und Sekunde zusendet, erhalten wir für eine vollkommen reflektierende Fläche einen Druck von ca. 1,2 mg. pro Quadratmeter. Sind die Flächen nicht vollkommen reflektierend, so ist die Kraft noch kleiner.

Im Radiometer beobachten wir aber Bewegungen, welche viel grösseren Kräften entsprechen.

Es war der Moskauer Physiker Lebedew, welchem es im Jahre 1901 gelungen ist einwurfsfrei die Existenz dieses Strahlungsdruckes nachzuweisen. Im Jahre 1903 gelingt es den amerikanischen Physikern Nichols und Hull den Druck mit einer wundervollen Genauigkeit zu messen. Diese Gelehrten führten Messungen mit verschiedenen Strahlungsdichten aus, indem sie das Licht ihrer Strahlungsquelle durch Absorbtion schwächten. In der folgenden Tabelle sind ihre Resultate mit den berechneten Zahlen verglichen.

Tabelle II

Beobachtet in	Berechnet in	Differenz in %
$10^{-5} \times$ Dyn/cm.	$10^{-5} \times$ Dyn/cm.	
7,01 + 0,02	7,05 + 0,03	— 0,6
6,94 + 0,02	6,86 + 0,03	+ 1,1
6,52 + 0,03	6,48 + 0,04	— 0,6

Wenn man beachtet wie schwierig es ist, so kleine Druckkräfte zu messen so muss man diese Uebereinstimmung zwischen Berechnung und Versuch als glänzend ansehen.

In neuerer Zeit wurden die Versuche von Lebedew und die von Nichols und Hull von anderen Gelehrten bestätigt. Speziell sind hier die Versuche von Poynting und die geistreiche Anordnung von Amerio zur Demonstration des Strahlungsdruckes zu erwähnen.

Nachdem Fitzgerald theoretisch abgeleitet hatte, dass der auf die Teilchen eines Gases von der Strahlung ausgeübte Druck, proportional dem Absorbtionsvermögen des Gases für die gegebene Strahlung ist, hat Lebedew im Jahre 1910 durch Versuche nachgewiesen, dass sich dies mit einer Genauigkeit von 10 % bestätigt. Auch hier ist die gesuchte Uebereinstimung in Anbetracht der experimentellen Schwierigkeiten eine überraschende.

Wir dürfen also heute die Existenz des Strahlungsdruckes als eine experimentale Tatsache betrachten.

An zweiter Stelle haben wir hier zu erwähnen die Untersuchungen, welche auf dem Gebiete der sogenannten Temperaturstrahlung gemacht worden sind. Die Temperaturstrahlung könnte man zunächst definieren als Strahlung, welche ein Körper infolge seiner Temperaturerhöhung emitttiert. Es zeigt sich aber, dass eine solche Definition nicht streng genug ist. Bei Temperaturerhöhung eines Körpers beobachten wir öfters gewisse Vorgänge, welche sekundär zu Strahlungserscheinungen Veranlassung geben können. Leitet man diese Vorgänge auf einen anderen Weg als Temperaturerhöhung ein, so würden sie zu ähnlichen Strahlungserscheinungen führen. In diesen Fällen darf also die durch Erhöhung der Temperatur erzielte Strahlung, nicht als *reine Temperaturstrahlung* angesehen werden. Eine solche wird strenger definiert, wenn wir vom Kirchhoff'schen Gesetz der Strahlung ausgehen. Nach demselben gilt für eine homogene Temperaturstrahlung die Gleichung:

$$\frac{E}{A} = f(\lambda, T)$$

in welcher E das Emissionsvermögen, A das Absorbtionsvermögen, λ die Wellenlänge und T die Temperatur bedeutet. Umgekehrt können wir dieses Gesetz als Definition der Temperaturstrahlung ansehen, also ähnlich verfahren wie bei der Benutzung des Boyle-Mariotteschen Gesetzes zur Definition der idealen Gase. Wir können also sagen: Emittiert und absorbiert bei Temperaturerhöhung ein Körper die Strahlung so, dass das Verhältniss des Emissionsvermögens zum Absorbtionsvermögen allein von der Wellenlänge und absoluten Temperatur abhängig ist, dann haben wir mit reiner Temperaturstrahlung zu tun.

Zwischen den verschiedenen Körpern, welche als Temperaturstrahler dienen, können wir uns einen denken, welcher das Absorbtionsvermögen gleich eins besitzt. So einen Körper bezeichnet man als einen *absolut schwarzen Körper* und die Strahlung die er emittiert als *schwarze Strahlung*. Für diese ist also die Emission S gleich einer universalen Funktion der Temperatur und Wellenlänge allein.

Einen wesentlichen Fortschritt erzielten W. Wien u. O. Lummer, indem sie in ihrer Hohlraumtheorie der Strahlung (1895) auf die Mittel zur experimentellen Verwirklichung des Kirchhoffschen schwarzen Körpers gaben. Eine einfache Ueberlegung zeigt uns in der Tat, dass die Temperaturstrahlung im Innern eines Hohlraumes eines beliebigen Körpers als schwarze Strahlung anzusehen ist. Kurz naher (1897) haben Lummer und Pringsheim experimentel die Gesetze der schwarzen Strahlung ermittelt, indem sie einen Hohlraum auf möglichst gleichmässige Temperatur brachten und seine Strahlung durch eine kleine Oeffnung nach Aussen gelangen liessen. Für die Gesammtstrahlung eines solchen Körpers fanden sie das Stefansche Gesetz bestätigt, nach welchen

$$S = T^4$$

ist. Auch wurden für diese Strahlung die von Wien theoretisch abgeleiteten Verschiebungsgesetze experimentell richtig gefunden.

Nach diesen gelten die Gleichungen

$$\lambda_m \times T \quad = b = \text{einer Konstante}$$
$$S_m \times T^{-5} = B = \text{einer anderen Konstante.}$$

In diesen Gleichungen bezeichnen wir mit λ_m die Wellenlänge, für welche bei Temperatur T eie Emission ein Maximum ist, und mit S_m den Betrag dieser maximalen Emission.

Das Interessanteste war aber die Auffindung der Verteilung der emittierten Energie im Spektrum, denn diese konnte uns Aufschluss geben über die Form der genannten Universalfunktion. Auch hier verdanken wir den Untersuchungen von Lummer und Pringsheim (1899), die Festsetzung des Verlaufes der Verteilung der Emission im Spektrum und zwar für verschiedene Temperaturen bis zur absoluten Temperatur von ca. 1600°. Dieser Verlauf wird am besten durch die von Planck aufgestellte Gleichung wiedergegeben. Dieselbe hat die folgende Form :

$$S = F(\lambda, T) = \frac{8\pi c h}{\lambda^5} \times \frac{1}{\exp.\frac{c\,h}{k\lambda T} - 1}$$

Die Uebereinstimmung zwischen dieser Gleichung und der Erfahrung ist ganz vorzüglich, wenn wir für die Konstanten h und k folgende Werte annehmen :

$$h = 6{,}55 \times 10^{-27} \text{ erg} \times \text{sec.}$$
$$k = 1{,}346 \times 10^{-16} \text{ erg} \times \text{grad.}$$

Diese letzte Formel von Planck, welche tatsächlich in vorzüglicher Weise uns Rechenschaft von der Verteilung der Energie in dem Spektrum eines strahlenden schwarzen Körpers giebt, soll jetzt zum Ausganspunkt unserer weiteren Betrachtungen dienen. Es wäre umöglich an dieser Stelle auf die ausführliche Ableitung, wie sie Planck gegeben hat, einzugehen. Wir wollen nur ganz kurz den Weg skizieren, den Planck dabei eingeschlagen hat.

Die Tatsache, dass die Strahlung einen Druck auf die umgebenden Wände ausübt, erlaubte schon Boltzmann thermody-

namische Betrachtungen in die theoretischen Untersuchungen ihrer Eigenschaften einzuführen und auf diesem Wege zum Beweis des Stefan'schen Gesetzes zu gelangen. Diese Methode wurde erweitert und präzisiert durch Wien und Planck. Der Begriff der Temperatur und Entropie der monochromatischen Strahlung wurde streng definiert. Die Wienschen Verschiebungsgesetze konnten ohne weiteres auf diesem Wege aus der klassischen Elektrodynamik abgeleitet werden. Nun versagte aber die Methode, sobald man das Problem der Verteilung der Energie im Spektrum in Angriff nehmen wollte. Und da tauchte der Gedanke auf, einen Weg einzuschlagen, welcher auf dem Gebiete der Wärmetheorie grosse Erfolge feierte gerade dort, wo die reine Thermodynamik versagte. Die statistischen Methoden der kinetischen Wärmetheorie erlaubten ja Maxwell sein berühmtes Verteilungsgesetz der verschiedenen Geschwindigkeiten zwischen die einzelnen Molekeln eines Gases zu finden. Das Gesetz der Aequipartition der Energie erlaubte theoretisch das Verhältniss der spezifischen Wärmen einfacherer Gase zu berechnen. Sollte man nicht auch auf dem Gebiete der Strahlung diese Methoden anwenden können, um so mehr, da eine Ueberbrückung durch die Boltzmannsche Definition der Entropie gegeben war? Nach dieser letzteren dürfen wir die Entropie eines Gases, bis auf eine additive Konstante, als den Logarithmus der Wahrscheinlichkeit des Zustandes des Gases definieren. Dabei können wir die Wahrscheinlichkeit eines Zustandes folgendermassen auffassen: Denken wir uns eine ungeheuer lange Zeit hindurch das Gas beobachtet und verbleibe dasselbe wärend einer bestimmten Zeit t in dem betreffenden Zustand, dann ist dass Verhältniss von t zur Totalzeit die Wahrscheinlichkeit dieses Zustandes.

Analoge Betrachtungen stellt nun auch Planck über die Entropie der Strahlung an. Der Weg, den er aber verfolgt, unterscheidet sich vom klassischen Wege der statistischen Methode. In diesem letzteren wird nämlich an dem sogenannten Prinzip der Aequipartition der Energie festgehalten. Nach diesem Prinzip verteilt sich im Falle des Wärmegleichgewichts die Energie so, dass keine von den vorhandenen unabhängigen Arten der

Energie bevorzugt ist. Jede solche Art bekommt den gleichen Betrag der Gesammtenergie. Die Anwendung dieses Prinzipes führt, wie es mit grosser strenge Jeans gezeigt hat zu dem sogenannten Rayleighschen Strahlungsgesetz, welches nur richtig für sehr lange Wellen ist, aber im Fall kurzer Wellen versagt.

Nach Planck geschieht nun die Emission des Lichtes (Strahlung) durch elektrische Oscillatoren von molekularer Grösse. Diese Oscillatoren können nicht jede beliebige Menge von Energie aufnehmen oder abgeben, sondern nur bestimmte Energiequanta. Diese sind entsprechend dem Wienschen Verschiebugsgestz der Wellenlänge einer bestimmten Schwingung umgekehrt proportional. Alle andere Eigenschaften der Oscillatoren nimmt Planck entsprechend der klassischen Elektrodynamik an. Darin liegt aber etwas unbefriedigendes der Planck'schen Ableitung. Nun ist es der Verdienst von Einstein streng gezeigt zu haben, dass die Annahme der Energiequanten eine notwendige Folgerung der Anwendung der Boltzmanschen Methode der Wahrscheinlichkeitsberechnung auf Strahlungsprobleme. Dadurch gewann die Existenz der Energiequanta eine gewisse Berechtigung und die Wissenschaft bemächtigte sich dieses Gebildes, ehe man ganz im klaren war, welche gewaltige Schwierigkeiten uns dieses neue Denkmittel bringen wird.

Die Spektralgleichung von Planck kann man in Angesicht der schönen Uebereinstimmung mit der Erfahrung, als experimentell gegeben ansehen. Die Frage, welche sich nun Einstein stellt, ist die folgende: Was kann man aus der als richtig angenommenen Spektralgleichnung, auf die Natur der Strahlung folgern?

Um zu dem Ziele zu gelangen, benutzt Einstein eine, so für die moderne Denkweise charakteristische Ueberlegung, dass es für uns von grösstem Interesse ist wenigstens kurz auf dieselbe einzugehen. Einstein führt ein sogennantes Gedankenexperiment aus. Bei einem Gedankenexperiment werden gewisse ideale aber fiktive Verhältnisse angenommen, welche auch nur von schematischen Charakter zu sein brauchen. In diesen Ver-

hältnissen wird nun schrittweise ein Vorgang verfolgt unter strenger Anlehnung an die Erfahrung. Solche Gedankenexperimente benutzt der moderne Naturforscher geläufig. Es ist ein Gedankenexperiment, welches vant'Hoff zur Entdeckung der Gesetze der Lösungen geführt hat. Es sind Gedankenexperimente, die ein organischer Chemiker ausführt, wenn er an Hand einer Formel nach neuen Körpern sucht. Es sind noch Gedankenexperimente die Adam Smith ausführt, um aus der Fiktion «Egoismus einziges treibendes Prizip» seine ökonomischen Gesetze abzuleiten sucht. Der Wert eines Gedankenexperimentes liegt also in der Brauchbarkeit der Fiktionen und der weiteren kritischen Anlehnung an die Erfahrung. Dabei scheint mir nicht unnötig hier hervorzuheben, dass eine Fiktion keine Hypothese ist. Eine Hypothese soll ein adäquates Bild des wirklichen Geschehens in der Natur sein. Sie hat nur solange ihre Berechtigung, solange sie als realer Ausdruck eines Realen angesehen werden kann. Bei einer methodisch richtigen Fiktion muss dagegen das Bewusstsein ihrer Unmöglichkeit ausdrücklich ausgesprochen werden. Ihre einzige Berechtigung ist ihre praktische Brauchbarkeit. Es muss der Fehler, den wir begehen bei Benutzung der Fiktion praktisch zu vernachlässigen sein. Sie muss sich als nützliches Denkmittel erweisen und die Begründung dieses Nachweises sollte bei jeder Fiktion speziell vorgenommen werden.

In dem uns interessierenden Fall arbeitet Einstein mit der Fiktion eines vollkommenen Gases und der Fiktion von vollkommen reflektierenden Wänden. In einem Hohlraum denken wir uns wenige Molekeln eines vollkommenen Gases und eine gewisse Energie in Form von Strahlung. Die Strahlung soll dabei eine reine Temperaturstrahlung sein von derselben Temperatur wie das umgebende Gas. In diesem Hohlraum befinde sich noch eine Platte, welche in einer zu seiner Oberfläche senkrechten Richtung frei beweglich ist. Diese Platte sei so beschaffen, dass sie eine Strahlung von einem bestimmten Frequenzbereich vollständig reflektiert, dagegen Strahlungen von anderen Frequenzen vollständig durchlässt. Einstein zeigt, dass im Falle des Wärmegleichgewichtes die Platte sowohl

infolge von Molekularstössen wie auch in Folge des Strahlungsdruckes, gewisse kleine unregelmässige Bewegungen ausführen wird, ähnlich der Brown'schen Bewegung kleiner Teilchen. Unter Zugrundelegung der Planck'schen Spektralgleichung, lässt sich nun streng die Bewegungsgrösse berechnen, welche infolge der unregelmässigen Schwankungen des Strahlungsdruckes auf die Platte in einer bestimmtem Zeit übertragen wird. Der mathematische Ausdruck für diesen Wert setzt sich aus zwei Gliedern zusammen. Eins von denselben lässt sich aus der klassischen Wellentheorie folgern, das zweite dagegen, welches wie Einstein zeigt, keineswegs zu vernachlässigen ist und welches sogar bei kleiner Dichte der Strahlungsenergie das erste Glied überwiegt, kann umöglich als eine Folge der klassischen Theorie angesehen werden.

Einstein zeigt, dass dieses zweite Glied der Formel am einfachsten abzuleiten ist aus der Annahme, dass die Strahlung aus abgesonderten Mengen von Energie zusammengesetzt ist. Diese Mengen hätten den Betrag $h\nu$, wo h die Konstante des Planckeschen Gesetzes ist und ν die Frequenz der betrachteten Strahlungsart. Diese Menge, Licht-Quanta, sollten sich dabei unabhängig voneiander durch den Raum bewegen und unabhängig voneinander reflektiert werden. Um also beide Glieder der Formel zu erhalten, sollte man versuchen, die alte Undulationstheorie mit der soeben auseinandergesetzen Vorstellung über die quantenhafte Struktur der Strahlung zusammenzuschmelzen. Ich will es hier sofort hervorheben, dass diese Verschmelzung auf grosse Schwierigkeiten gestossen hat, welche bis jetzt nicht zu überwinden waren. Insbesondere sind gewisse Interferenzerscheinungen scheinbar direkt widersprechend einer derartigen diskontinuierlichen Struktur der Strahlung.

Man könnte zunächst glauben, dass vielleicht die spezielle Form des Planckschen Strahlungsgesetzes, die Einstein seinen Betrachtungen zugrunde legt, auf diese schwer mit der Undulationstheorie zu vereibarenden Vorstellungen führt. Nun hat aber am Anfang dieses Jahres Poincaré gezeigt, dass wenn wir einerseits die Plancksche Resonatorentheorie als richtig ansehen, anderseits ohne eine besondere Form der Strahlungs-

formel zu geben, einfach vorausetzen, dass die Totalstrahlung eines Körpers endlich ist, dann sind wir auch dazu geführt, ähnliche Diskontinuitäten in der Struktur der Strahlung anzunehmen, wie die durch die Quantenhypothese gegebenen.

Die Plancksche Resonatorentheorie ist eine strenge Folgerung der klassischen Elektrodynamik, diese lassen wir nicht gern fallen, zuviele Erfolge sind mit ihr verbunden. Die Endlichkeit der Totalstrahlung ist eine durch die Erfahrung gegebene Tatsache, mit der müssen wir zunächst rechnen. Wir stehen also hier vor einer dieser Schwierigkeiten, von der Poincaré so richtig sagt: « Les théories anciennes reposent sur un grand nombre de coïncidences numériques qui ne peuvent être attribuées au hasard; nous ne pouvons donc disjoindre ce qu'elles ont réuni; nous ne pouvons plus briser les cadres, nous devons chercher à les plier; et ils ne s'y prêtent pas toujours. »

Wir stehen also augenblicklich vor einer offenen theoretischen Frage; was die Zukunft uns für eine Lösung der Schwierigkeiten vorenthält, ist heute kaum vorauszusagen, und daher könnten wir uns mit voller Berechtigung fragen: Wie kommt es, dass die Wissenschaft in den letzten Jahren, so oft mit dem Begriff des Lichtquantums arbeitet? Ich glaube darauf die Antwort geben zu können, dass die Ursache davon in dem Erfolg liegt, welchen der Quantenbegriff bei der Lösung einer Reihe von experimentellen Fragen gehabt hat.

Die Methode, welche Planck bei der Ableitung seines Strahlungsgesetzes gebraucht, erlaubte schon diesem Gelehrten im Jahre 1900 die Konstanten seines Strahlungsgesetzes mit gewissen Konstanten auf ganz anderen Gebieten der Physik zu verknüpfen. So berechnet er aus seinem Strahlungsgesetze unter Zugrundelegung der aus den Messungen von Lummer, Pringsheim und Kurlbaum bestimmten Konstanten h und k, den Wert des Elementarquantums der Elektrizität zu $4,69 \times 10^{-10}$ gegenüber dem in der allerletzten Zeit mit grosser Sorgfalt aus dem Fallgesetz von Tropfen durch Millikan bestimmten Wert von $4,777 \times 10^{-10}$ und durch Zählung der α-Teilchen des Radiums von Rutherford und Geiger ermittelten Wert von $4,65 \times 10^{-10}$. Diese wunderbare Uebereinstimmung kann kaum

auf Zufall beruhen und macht die Vermutung recht wahrscheinlich, dass den Konstanten des Planckschen Gesetzes eine gewisse allgemeine physikalische Deutung zuzuschreiben ist.

Wir verdanken aber Einstein die ersten Anwendungen des Lichtquantenbegriffes auf experimentelle Fragen. Es war im Jahre 1905, dass Einstein als erster *explicite* zum Ausdruck brachte, dass die Annahme, die Materie könnte nur in gewissen Quanten Strahlung emittieren und absorbieren, uns in einer Reihe von Fällen eine Erklärung der experimentell gefundenen Tatsachen geben kann. Emittiert die Materie Strahlung von der Frequenz ν so kann dies nach Einstein nur diskontinuierlich geschehen, indem die Energiequanta vom Betrag $h\nu$ als Ganze emittiert werden. Aehnlich bei Absorbtion, kann die Materie nur ein Energiequantum $h\nu$ oder ein Vielfaches davon absorbieren. Hier wäre es wohl am Platze, eine kurze Bemerkung einzuschieben. Oefters hat man diese Hypothese als atomistische Auffassung der Struktur der Strahlungsenergie bezeichnet. Und doch ist ein wesentlicher Unterschied zwischen einem Atom der Materie und einem Energiequantum. Entsprechend den verschiedenen Elementen, haben wir eine gewisse endliche Anzahl verschiedener Atome, welche sich von einander durch eine endliche Differenz von Maasse unterscheiden. Bei Strahlungsenergieelementen haben wir für jede monochromatische Strahlung von der Frequenz ν das Quantum $h\nu$. Wir können also für einen endlichen Wellenbereich uns unendlich viele verschiedene Energiequanta denken, welche untereinander sich nur durch unendlich kleine Beträge der Energie unterscheiden. Bei jedem Bilde, das wir uns über die quantenhafte Struktur der Strahlung machen, dürfen wir diesen Umstand nicht vergessen.

Einstein wendet nun die Quantenhypothese in der oben erwähnten Form zur Ableitung eines Gesetzes, welches wir als *lichtelektrisches Aequivalenzgesetz* bezeichnen wollen.

Schon vor ca. 25 Jahren entdeckte Hertz die fördernde Wirkung des Lichtes auf die elektrische Entladung. Hallwachs, Elster und Geitel, Swyngedauw und andere, studierten diese Wirkung in verschiedenen Formen. Man verdankt es aber den

Arbeiten von Lenard im Jahre 1900, Klarheit in die Verhältnisse bei diesem *lichtelektrischem Effekt* hineingebracht zu haben. Er zeigt nämlich, dass das auf eine metallische Oberfläche auffallende Licht an derselben eine sekundäre Elektronenstrahlung erzeugt. Diese Strahlung ist um so intensiver, je intensiver das wirkende Licht ist. Die Geschwindigkeit dagegen, mit welcher die negativen elektrischen Teilchen die Oberfläche verlassen, sind in verhältnismässig grossen Grenzen von der Intensität des Lichtes unabhängig und wachsen mit der Abnahme der Wellenlänge des wirkenden Lichtes. Diese letzte Eigentümlichkeit der lichtelektrischen Erscheinungen war ziemlich schwer zu erklären ; mehr oder weniger wahrscheinliche Hypothesen wurden zu diesem Zwecke aufgestellt. Nun zeigt Einstein unter Zugrundelegung der Quantenhypothese, dass dieses Verhalten als direkte Folgerung dieser Hypothese anzusehen ist. Es genügt nur anzunehmen, dass die Quelle der Energie der austretenden Elektronen die Energie der auffallenden Strahlung ist und dass diese letztere keine zu grosse Dichte besitzt. Er leitet noch weiter ab, dass die Geschwindigkeit der austretenden Elektronen in diesem Falle eine lineare Funktion der Frequenz des erregenden Lichtes sein muss.

Dieses *lichtelektrische Aequivalenzgesetz* wurde in glänzender Weise durch die Versuche von Erich Ladenburg im Jahre 1907 bestätigt gefunden. Neuere Versuche von Millikan (1912) zeigen weiter, dass wenn man die Voraussetzung von Einstein einer kleinen Strahlungsdichte des erregenden Lichtes fallen lässt, in der Tat die austretenden Elektronen Geschwindigkeiten erreichen, welche nicht mehr dem unter dieser Voraussetzung abgeleitetem Aequivalenzgesetz entsprechen. In der allerletzten Zeit hat O. W. Richardson weiter die Theorie von Einstein verfolgt, und die erhaltener Beziehungen gemeinschaftlich mit K. T. Crompton experimentell bestätigt gefunden.

Einstein verallgemeinert auch seine Betrachtungen auf Probleme der Verwandlung der Strahlung einer bestimmtem Wellenlänge in Strahlung von anderer Wellenlänge bei Fluoreszenz und Phosphoreszenz. Die bekannte Stokesche Regel ergibt sich als direkte Folgerung dieser Betrachtungen. Da die Stokesche

Regel in vielen Fällen sich als nicht richtig erwiesen hat, und zwar unter Bedingungen, bei welchen man kaum die Dichte der Energie als sehr gross ansehen konnte, so könnte es scheinen, dass hier die Quantentheorie im direkten Widerspruch mit der Erfahrung steht. Man muss aber in Erinnerung bringen, dass die Einsteinschen Betrachtungen von der Annahme ausgehen, dass die bei Photolumineszenz hervorgebrachte Strahlung allein auf Kosten der erregenden Strahlung zustande kommt. Man kann aber wohl annehmen, dass zu dieser Hauptquelle der Energie sich eine andere gesellt, z. B. die Energie der thermischen Agitation. Macht man diese Annahme, so müssten die Abweichungen vom Stokeschen Gesetz bei Abnahme der Temperatur des fluoreszierenden Körpers auch abnehmen. Kowalski (1910) ist es gelungen, diese Tatsache festzustellen. Unter Zugrundelegung der Quantenhypothese berechnet er ferner die Differenz der Abweichungen für zwei verschiedene Temperaturen. Er findet, dass der Grössenordnung nach, auch hier die Quantenhypothese mit der Erfahrung übereinstimmende Resultate liefert.

Der Erfolg der ersten Betrachtungen von Einstein regte auch andere Physiker zu weiteren Anwendungen des Begriffes der Lichtquanta an. An erster Stelle ist hier J. Stark zu nennen. In einfacher Weise verallgemeinert er das von Einstein gefundene Aequivalenzgesetz auf photochemische Fragen. Bei Hinzunahme gewisser Hypothesen über den Mechanismus der Entstehung des Bandenspektrums einer Substanz, erlaubt ihm die Quantenhypothese, die Berechnung der unteren Grenze dieses Spektrums. In vielen konkreten Fällen wird die Rechnung durchgeführt und diese Grenze für das Absorbtionsspektrum bestimmter Substanzen als der Erfahrung entsprechend gefunden. Im Anschluss daran wird von Stark eine atomistisch-elektrische Valenzlehre entwickelt. Stark wendet seinen Ideengang auch auf Fragen über Phosphoreszenz und Fluoreszenz an und alle diese Arbeiten geben ihrerseits eine manigfache Anregung zur experimentellen Forschung. In den letzten vier Jahren sehen wir eine Reihe von Forschern sich mit Untersuchungen beschäftigen, welche, wenn auch nicht immer sich an

die Anschauungsweise von Stark anlehnen, doch aber durch das sich daran anknüpfende, neugeweckte theoretische Interesse angeregt worden sind. Manche neue Errungenschaft auf dem Gebiete der Absorption, Phosphoreszenz, Fluoreszenz, Photochemie, verdanken wir dem Ansporn, welchen die Quantentheorie der Forschung gegeben hat. Wir wollen hier nur an die Entdeckung der Bandenstruktur des Absortionsspektrums des Diacetyls von *Gelbke* erinnern und an den von *Haber* entdeckten Zusammenhang zwischen dem Ultraroten und Ultraviolettem Absorbtionsspektrum. Beinahe gleichzeitig mit diesen Ideen (1907-1908) entwickelte Stark gewisse Betrachtungen über die Anwendung des Quantenbegriffes auf Probleme die im Zusamenhang mit dem von Stark entdecktem Doppler-Effekt bei Kanalstrahlen stehen. Wenn auch durch die in letzter Zeit veröffentlichten Untersuchungen von Vegard (1912) die Anwendbarkeit des Quantenbegriffes in seiner einfachsten Form auf die Verteilung der durch die Kanalstrahlen emittierten Lichtintensität in Zweifel gezogen werden kann, so sehen wir auch hier deutlich den Impuls, welcher der Wissenschaft durch die neuen Begriffe gegeben worden ist.

In allen diesen Arbeiten wird der Begriff des Energiequantums in der von Einstein genauer im Jahre 1905 formulierten Form gebraucht. Wir wiederholen: es wird der Strahlungsenergie eine quantenhafte Struktur zugeschrieben. Um die Schwierigkeiten, welche mit der physikalisahen Auffassung der Energieelemente verbunden sind zu vermeiden, hat zuerst Planck und sodann in sehr deutlicher Weise Sommerfeld darauf aufmerksam gemacht, dass man statt die diskontinuierliche Struktur der Energie zuzuschreiben, es für die Wirkung, *Energie* $\times$ *Zeit,* tut. Nach Sommerfeld wird die Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie derart geregelt, dass jedesmal bei der Aufnahme oder Abgabe von Energie durch Molekule dies für eine grosse Energiemenge in kurzer Zeit geschieht, für eine kleine dagegen, eine lange Zeit beansprucht wird, so, dass das Produkt aus Energie $\times$ Zeit gleich der Planckschen Konstante h ist. Diese Auffassung hebt zwar nicht die erwähnten theoretischen Schwierigkeiten auf, hat aber mit dem Vorteil einer

gewissen physikalischen Deutung einen grossen heuristischen Wert. Man kann die Lehre von den Quanten, wie es Sommerfeld gezeigt hat, in einfacher Weise auf nicht periodische Prozesse ausdehnen. Interessante Anwendungen dieser Auffassung sind von Sommerfeld auf die Erscheinungen der Röntgen- und γ-Strahlen gemacht worden, sodann von Sommerfeld und Debye auf lichtelektrische Phänomene und von Sackur auf rein molekulartheoretische Betrachtungen.

Es gebührt wieder Einstein der Verdienst, zuerst die Plancksche Formel auf Wärmevorgänge in der Materie angewandt zu haben.

Aus der klassischen Molekulartheorie der Wärme, also aus der Theorie, welcher das Aequipartitionsprinzip zugrundegelegt ist, ergibt sich als Folgerung für hinreichend tiefe Temperaturen die Gültigkeit des Gesetzes von Dulong und Petit. Bei hinreichend niedriegen Temperaturen müsste daher das Produkt von Atomgewicht $\times$ spezifische Wärme für alle Elemente gleich sein. Nun lehrt uns die Erfahrung, dass eben bei niedrigen Temperaturen wir für eine Reihe von Elementen Ausnahmen finden.

Einstein ersetzt daher für feste Körper, in welchen wir ja die Träger der Wärme als periodisch schwingende Gebilde ansehen, das Prinzip der gleichmässigen Verteilung durch die Verteilung nach dem Planck'schen Gesetz.

Die Rechnung ergibt, dass wir dann in der Tat Abweichungen vom Dulong-Petit'schen Gesetz und zwar im von der Theorie gefordertem Sinne, erwarten dürfen. Um diese Abweichungen zu berechnen, müssen wir allerdings den schwingenden Gebilden (Systemen) bestimmte Schwingungsfrequenzen zuschreiben. Umgekehrt, können wir bei der Annahme, dass es Atome sind, die die Schwingungen in den festen Körpern ausführen, die Eigenfrequenzen der Atome bezüglich der Atomkomplexe aus dem Verlauf der spezifischen Wärme mit der Temperatur berechnen. Die Betrachtungen von Einstein wären also nicht verifizierbar, falls wir nicht die Möglichkeit hätten, auf einem anderen Wege auch die Eigenfrequenzen der Atome bezw. der Moleküle der festen Körper zu berechnen. Auf eine

solcher Möglichkeiten weist schon in seiner ersten Arbeit über diesen Gegenstand Einstein hin. Für viele Körper dürfen wir nämlich die die Wärme hervorbringenden Gebilde mit den positiv geladenen Atomen identifizieren, welche Drude zur Erklärung der Absorbtion der Körper im ultrarotem Gebiet annahm. Die Eigenfrequenzen dieser Gebilde sind uns aus den Messungen von Rubens und seinen Schülern mit Reststrahlen bekannt. Es sind inzwischen auch noch andere Wege zur Ermittelung dieser Eigenfrequenzen gefunden worden. So findet Einstein die folgende Formel

a) $$\nu = 2{,}8 \times 10^{7}\, M^{-\frac{1}{3}}\, d^{-\frac{1}{6}}\, K^{-\frac{1}{2}}$$

wo M das Atomgewicht bedeutet, d die Dichte und K den kubischen Kompresibilitätskœfizienten.

Lindemann findet die Formel :

b) $$\nu = 2{,}8 \times 10^{12} \times \sqrt{\frac{f}{Mv^{2/3}}}$$

wobei f den Schmelzpunkt, M das Atomgewicht und w das Atomvolumen bedeutet. Kürzlich stellt derselbe Forscher die Formel auf :

c) $$\nu = 1{,}095 \times 10^{14} \times \sqrt{\frac{d.n}{M}}$$

wo M ebenfalls Atomgewicht, d die Dichte und n die Valeur ist.

In der folgenden Tabelle III sind die Eigenfrequenzen, die aus der experimentell bestimmten Atom- bezw. -berechnet worden sind, mit den nach anderen Methoden bestimmten verglichen. Dabei ist bei der Berechnung nicht der ursprünglich von Einstein abgeleitete Ausdruck benutzt worden, sondern eine von Nernst und Lindemann aufgestellte Formel. Dieselbe lautet :

d) $$C_v = \left[\frac{\left(\frac{\beta\nu}{T}\right)^2 \exp.\frac{\beta\nu}{T}}{\left(\exp.\frac{\beta\nu}{2T} - 1\right)^2} + \frac{\left(\frac{\beta\nu}{2T}\right)^2 \exp.\frac{\beta\nu}{2T}}{\left(\exp.\frac{\beta\nu}{2T} - 1\right)^2} \right] \frac{3}{2} R$$

In dieser Formel bedeutet T die absolute Temperatur, R die Gaskonstante β ist eine universelle Konstante, welche mit dem Planckschen Wirkungsquantum h durch folgende Gleichung verbunden ist:

$$\beta = N \times \frac{h}{R}$$

Der Wert dieser Konstante ist demnach:

$$\beta = 4{,}865 \times 10^{-11}$$

TABELLE III — EIGENFREQUENZEN DER ATOME

	nach Gl. *a*)	nach Gl. *b*	nach Gl. *c*)	nach Gl. *d*)
Al..........	$6{,}7 \times 10^{12}$	$7{,}6 \times 10^{12}$	$8{,}2 \times 10^{12}$	$8{,}3 \times 10^{12}$
Cu	$5{,}7 \times 10^{12}$	$6{,}8 \times 10^{12}$	$7{,}2 \times 10^{12}$	$6{,}6 \times 10^{12}$
Ag	$3{,}8 \times 10^{12}$	$4{,}4 \times 10^{12}$	$4{,}6 \times 10^{12}$	$4{,}4 \times 10^{12}$
Hg	—	$1{,}3 \times 10^{12}$	$2{,}0 \times 10^{12}$	$2{,}2 \times 10^{12}$
Pb	$2{,}2 \times 10^{12}$	$1{,}8 \times 10^{12}$	$2{,}5 \times 10^{12}$	$1{,}9 \times 10^{12}$
Diamant	—	$34{,}1 \times 10^{12}$	$34{,}1 \times 10^{12}$	$40{,}0 \times 10^{12}$
S...........	—	$3{,}9 \times 10^{12}$	$6{,}6 \times 10^{12}$	$7{,}3 \times 10^{12}$
J	—	$1{,}7 \times 10^{12}$	$1{,}9 \times 10^{12}$	$2{,}0 \times 10^{12}$

Die Uebereinstimmung, welche wir in dieser Tabelle sehen ist eine überraschende und zwar um so mehr überraschend, wenn wir beachten, dass die Vorstellungen, welche den Ableitungen aller angeführten Formeln zugrundeliegen, sehr rudimentär sind. Nicht ein Mal geht es aus den Betrachtungen klar hervor, was man als Eigenschwingung eines aus Molekülen aufgebauten festen Körpers ansehen soll. Vor kurzem haben sich mit den dabei entspringenden Schwierigkeiten Debye, Natanson, Born u. Kàrman und Brillouin beschäftigt. Aus diesen Untersuchungen springt es hervor, dass es in der Tat in festen Körpern, welche wir uns aus Raumgittern aufgebaut denken dürfen, gewisse Grenzfrequenzen gibt, die einigermassen als Eigenfrequenzen aufgefasst werden können.

Debye einerseits, Born und Kàrman andererseits, gelangen dabei zu einer Formel für den Verlauf der spezifischen Wärme mit der Temperatur, welche in ganz ausgezeichneter Weise die beobachteten Werte widergibt.

Die Grenzen dieses Vortrages erlauben mir nicht noch auf eine Reihe von anderen Untersuchungen einzugehen, welche ihren Ursprung auch in der Quantenhypothese finden. Diese kurze Uebersicht zeigt schon zur Genüge, wie die mit dem Quantenbegriff zusammenhängenden Ideen, befruchtend auf die experimentelle und theoretische Forschung gewirkt haben.

Eins ist aber scharf hervorzuheben: Dem Quantenbegriff als solchen, sind wir durch alle diese Untersuchungen kaum näher gerückt. Umgekehrt, eine ruhige Kritik der Verhältnisse lässt durchblicken, dass die ursprüngliche Quantenhypothese nicht haltbar sein wird. Hr. Einstein zeigt in einer höchst wichtigen Betrachtung, dass das photochemische Aequivalenzgesetz, einer der schönsten Erfolge der Quantentheorie, auch ohne dieselbe aus anderen, sehr einfachen Prämissen abzuleiten ist. Ich glaube daher mit Hrn. Einstein und anderen Physikern der Gegenwart in Einklang zu sein wenn ich sage:

Die Quantentheorie vom Jahre 1905 ist ein überwundener Standpunkt.

Um so mehr können wir uns fragen, wie kommt es, dass der an sich so unklare und mit den bisherigen Anschauungen widerspruchsvolle Begriff des Energiequantums, einen solchen gewaltigen Anstoss zur erfolgreichen Forschung geben konnte? Die Beantwortung dieser Frage müssen wir, meines Erachtens, in der Antwort auf eine viel allgemeinere Frage suchen und zwar in der auf die Frage: Was ist der Zweck und der Wert einer physikalischen Theorie?

Der wichtigste Baustein der Physik, wie auch jeder Naturwissenschaft, ist die Erfahrung. Bei dem Sammeln derselben bedienen wir uns unserer Sinne, deren Vollkommenheit wir durch unsere physikalischen Instrumente erweitern. Die experimentelle Methode erlaubt kritisch bei dem Sammeln der Tatsachen vorzugehen, die bestimmenden Bedingungen einer physikalischen Erscheinung festzusetzen, neue unbekannte aufzufinden.

Nachdem wir die Erfahrung gesammelt, beschreiben wir die erhaltenen Resultate und das Bestreben dieses möglichst vollständig und doch auf einfachste Weise zu tun, im Sinne der

bekannten Auffassung von Kirchhoff, gibt die erste Veranlassung zum Aufbau einer Theorie. Eine einfache Beschreibung einzelner Erscheinungen kann aber nicht als der einzige Zweck der Theorie angesehen werden. Die Erfahrung lehrt uns, dass manche auf den ersten Blick sehr verschiedene Erscheinungen zu einander in nahem Verhältnis stehen und wir glauben, dass alle physikalische Geschehenisse harmonisch mit einander verknüpft sind. Die Tatsache, dass Analogieschlüsse uns oft auf neue Entdeckungen mit Erfolg führen, bekräftigt uns in diesem Glauben. Daher verlangen wir von einer Theorie, dass sie uns den Weg zur Erforschung geahnter Zusammenhänge zeigt. Die Mittel, welche die physikalische Theorie zur Erfüllung dieses Zweckes besitzt, sind leider sehr beschränkt. Das was wir uns von den Erscheinungen denken, was wir sozusagen intuitiv von ihrem Zusammenhang fühlen, bestreben wir in Worten zum Ausdruck zu bringen. Wenn schon die menschliche Sprache überhaupt recht unvollkommen unsere Gedanken zum Ausdruck bringen kann, so hat die wissenschaftliche Sprache durch ihre, zwar sehr konsequente, aber auch zugleich sehr einseitige Entwicklung, gewissermassen den Gegensatz zwischen Wort und Gedanken noch verschärft. Entsprechend unserem visuellen Sinne, welcher bei den meisten Menschen als der vollkommenste anzusehen ist, arbeiten wir auch im Geiste am liebsten mit Gebilden, die wir uns visuell vorstellen können. Ja, ein so wichtiges Denkmittel, wie die mathematische Methode, hat sich zum grössten Teil auf unsere visuellen Empfindungen aufgebaut. Daher operiert die physikalische Theorie stets mit Gebilden, welche dem visuellen Sinn entsprechen. Dass wir über rein physikalische Erscheinungen und ihren Zusammenhang nicht notwendig mit visuellen Gebilden denken müssen, beweist die Tatsache, dass besonders auf andere Sinne veranlagte Menschen auch nichtvisuell logisch denken können. So denkt der geniale Musiker bei seinen musikalischen Deduktionen stets auditiv. Die ganze Harmonielehre und Kompositionslehre ist auf rein auditive Begriffe aufgebaut, im Gegensatz zur visuellen physikalischen Akustik. Es liegt nun in der Tradition der Physik mit visuellen Methoden zu arbeiten und

dem entsprechend hat sich auch unsere wissenschaftliche Sprache entwickelt. Wenn auch, infolge der grossen Vollkommenheit unseres Gesichtsinnes, dieses einen gewissen Vorteil in Bezug auf die Präzision und die Oekonomie des Denkens bietet, so können wir nicht umhin, in dieser Tatsache auch eine gewisse Beschränkung zu erblicken.

Durch das tiefe Hineindenken in die Verhältnisse des Geschehens in der Natur, wird im Geiste des Forschers die Ahnung des Zusammenhanges gewisser Tatsachen geweckt. Um Nutzen von dieser Ahnung zu ziehen, fixiert er sozusagen dieselbe an einem Bild, welches für ihn adäquat mit dem wirklichen Zusammenhang ist. Jedesmal wo er an das Bild denkt, wird in seinem Geiste die entsprechende Ahnung geweckt. Dies Bild kann nun der Forscher in Worten anderen Menschen mitteilen, es ist aber nicht gesagt, dass es auch bei Anderen dieselben Ahnungen hervorbringt, wie bei ihm selbst. Er ist dann ähnlich einem Amateur-Photographen, welcher sich wundert, dass die mässigen Bildern, die er seien Freunden zeigt, diese nicht in gleiche Stimmung versetzen, wie ihn, der zugleich an das Original denkt. Anders der geniale Theoretiker; dieser bringt seine Stimmung in Bildern zum Ausdruck, welche auch Anderen seine Ahnungen zu suggerieren im Stande sind. Dabei braucht das Bild nicht gleich vollkommen und präzis zu sein. So wie eine Rodinsche Statue, kaum in Umrissen aus dem Marmorblock austretend, kann es uns die volle Empfindung des Schönen und Erhabenen der Harmonie des Geschehens in der Natur geben. In dieser Suggestionsfähigkeit besteht das künstlerische des Schaffens eines Theoretikers. Eine noch so vollkommene phänomenologische Theorie wirkt daher öfters weniger anregend, als ein nicht so klares aber künstlerisches Bild einer Hypothese. Wenn wir daher den Wert einer Theorie beurteilen wollen, müssen wir dieses künstlerische Moment mit berücksichtigen. Der weitere Fortschritt der Wissenschaft hängt von demselben in grossem Maasse ab und in der Förderung desselben liegt ja der Hauptwert jeder Theorie.

In dem bezeichneten Sinne müssen wir die Quantenhypothese als besonders künstlerisch bezeichnen. Der Quanten-

begriff ist zwar mit einem Bild zu vergleichen, welches wir aus weiter Ferne durch einen dichten Schleier betrachten. Die Umrisse, welche hervortreten, erlauben nicht einmal ihren Zusammenhang mit dem Ganzen zu entdecken. Was wir aber sehen, ist schön und kraftvoll genug, um in unserem Geiste die Ahnung der Wahrheit zu wecken.

Ueber die Erforschung der luftelektrischen Erscheinungen

Von E. Wiechert

Blitz und Donner erschreckten seit den ältesten Zeiten das Menschengeschlecht. Das furchtsame Gemüt sah in ihnen Wahrzeichen zürnender Götter. — Als die erwachende Naturwissenschaft die Elektrizität kennen lernte, als der Forscher elektrische Funken springen sah, ihren Knall hörte, kam bald der Gedanke, dass Blitz und Donner wohl nichts anderes als machtvollere Entfaltung der gleichen Naturkräfte seien. Franklin bewies es, indem er mittels des Drachen die Elektrizität vom Himmel herunter holte. Es kam nun die Zeit, wo viele Gelehrte diese Versuche in vielfachen Variationen wiederholten. In der Stadt Göttingen, die mir jetzt Heimat bietet, war es der bekannte Physiker Lichtenberg, der sie den Studenten oftmals vorführte. Dabei ging er mit ihnen auf den Hainberg, nahe der Stadt, um die Drachen steigen zu lassen. Das Geschick hat es gefügt, dass dort jetzt das Geophysikalische Institut der Universität steht, zu dessen wesentlichen Aufgaben es gehört, sich der luftelektrischen Forschung zu widmen.

Die Wissenschaft ist vorwärts gegangen. Das Gewitter ist uns heute nur noch eine Einzelerscheinung in einer Fülle von luftelektrischen Vorgängen, die in der mannigfachsten und merkwürdigsten Weise unter einander und mit andern kosmischen Erscheinungen verkettet sind. Wohl werde ich Ihnen darzulegen haben, dass wir noch des Rätselhaften genug sehen,

aber Dank der hingebenden Arbeit einer grossen Zahl von Forschern sind doch vielerlei bedeutungsvolle Erfolge errungen. Weite und schöne Ausblicke öffnen sich uns schon jetzt, hoffnungsfroh dürfen wir vorwärts blicken.

Es ist erkannt worden, dass die luftelektrischen Vorgänge zwar in vieler Hinsicht lokal bedingt sind, aber doch in ihrer Entfaltung weite Gebiete, vielleicht in festem Zusammenhang die ganze Erde umfassen. So richtet sich der Blick des heutigen Luftelektrikers in die Ferne. Die Arbeit des Einzelnen, so wichtig sie ist, muss Anschluss suchen an das gleichgesinnte Vorgehen vieler Anderer. Es war dieser Gesichtspunkt, der im Jahre 1901, als die moderne luftelektrische Forschung ihre Schwingen eben zu kraftvollem Fluge geöffnet hatte, die Deutschen Akademien, denen Wien zugestellt ist, zu gemeinsamer Arbeit zusammen fügte [1]. Eine gemeinsame Kommission für luftelektrische Forschung wurde gegründet. Alljährlich vereinigen sich seitdem die Mitglieder an wechselnden Orten zu persönlichen Beratungen und Berichten. Dabei werden auch Männer zugezogen, die den Akademien nicht direkt angehören, aber sachverständig und bereit sind, an den Arbeiten sich zu beteiligen. Bei der Versammlung in diesem Jahr, die im Juni in München tagte, hatten wir die besondere Freude, einen Vertreter der Schweiz, Herrn *A. Gockel,* begrüssen zu können, dem die luftelektrische Forschung schon so vieles Wertvolle verdankt. —

Es kann heute nur mein Ziel sein, eine kurze Uebersicht über das Gesamtgebiet zu geben; insbesondere werde ich darauf hinweisen müssen, wo zur Zeit das Feld der vorwärts strebenden Arbeit liegt. —

Die Sinne des Menschen reichen nicht weit, schnell kommen wir an Grenzen, wo sie versagen. Es ist Aufgabe der Naturwissenschaft, durch zweckmässige Hilfsmittel und durch das Experiment die Sinne zu verschärfen. Das Forschungsgebiet der Luftelektrizität bietet uns ein schönes Beispiel hierfür. Ist die Luft frei von gröberen Staubteilchen, so zeigt uns das Auge in

[1] Die Anregung wurde von meinem Göttinger Kollegen *E. Riecke* gegeben.

der Nähe nichts von ihr und doch umfasst sie eine ganze Welt von Vorgängen in allen ihren Teilen ! — Zunächst lehrt uns die Wissenschaft mit geistigen Augen die Moleküle sehen, welche die Luft zusammensetzen : Stickstoff-, Sauerstoff-, Argon-Moleküle u.s.f. In jedem Kubikzentimeter schon sind ca. 3.10^{19} dieser Moleküle vorhanden, von denen ein jedes etwas kleiner als $^1/_2$ Milliontel Millimeter ist. Mit Geschwindigkeiten von mehreren Hundert Meter in der Sekunde fahren sie hin und her, so den Gas-Druck erzeugend und einander stossend. Wir wissen, dass die Atome des Stickstoffs, des Sauerstoffs u s.f., welche die Molekühle aufbauen, sehr komplizierte Gebilde sind, für die Vorstellung durchaus nicht « unteilbar » wie der altehrwürdige Name « Atom » dem nichtwissenden Aussenstehenden vortäuschen könnte.

Zu den Bausteinen der Atome gehören auch die « *Elektronen* », negativ geladene Gebilde, welche die kleinste uns bekannte Menge der Elektrizität tragen, das elektrische « Elementarquantum ». Es beträgt $4{,}7 \,.\, 10^{-10}$ elektrotatische Einheiten. Das gleiche Quantum von positiver Elektrizität ist ebenso die kleinste vorkommende Menge positiver Art; aber niemals bisher haben wir Anzeichen dafür kennen gelernt, dass es den negativen Elektronen entsprechende selbständige positive Gebilde gibt. Jede elektrische Ladung stellt sich nun dar als ganzes Vielfaches des Elementarquantums, sodass die Elektrizität an der atomistischen Struktur der Materie Anteil hat, ja, die Elektrizität erscheint uns heute als nichts anderes als die Materie selbst, besser gesagt als eine besondere Erscheinungsform der Materie. Auch jene Elektronen, von denen ich sprach, haben « Masse » wie die Materie sonst. Die Masse des Elektrons ist allerdings viel kleiner — etwa 1800 Mal kleiner — als die eines Wasserstoff-Atoms. — Die Elektronen kommen auch frei vor, sie bilden so die *Kathodenstrahlen,* die β-Strahlen radioaktiver Körper ; sie lösen sich auch ab, wenn Licht-, wenn Röntgen-Strahlen auf Materie fallen (« Photoelektrizität »).

Die letzten Jahre des vorigen Jahrhunderts haben gelehrt, dass manche materiellen Atome im Laufe der Zeit zerfallen, es sind dies die Atome der sogenannten « radioaktiven » Elemente.

Der Zerfall ist, wie der Name andeutet, meist mit Strahlung verbunden. Wir unterscheiden dabei α-, β-, γ-Strahlung. Bei der α-Strahlung wird von dem zerfallenden Atom ein mit dem zweifachen Elementarquantum geladenes Helium-Atom ausgestossen, bei der β-Strahlung ein einzelnes Elektron. Bei der γ-Strahlung gehen Strahlen in die Ferne, welche genau das Verhalten der Röntgenstrahlen zeigen. Ueber das Wesen der γ-Strahlen, wie über das der Röntgen-Strahlen ist man sich heute noch nicht ganz einig, meist wird angenommen, dass die Röntgen-Strahlungen ähnlicher Art seien wie die des Lichtes, also Strahlungen elektromagnetischer Wellen. Sei es nun, dass es sich um Stosswellen oder um Wellen mit vielen aufeinander folgenden Schwingungen handelt. Jedenfalls muss die Stosszeit oder die Periode vielmals kürzer als die Periode des gewöhnlichen Lichtes sein. — Die α-Strahlen kommen wegen des verhältnismässig grossen Umfanges ihrer Teilchen nicht weit, wenn sie in Materie eindringen. In gewöhnlicher Luft ist die « Reichweite » nur einige Centimeter. Die β-Strahlen gehen vielmals weiter, bei weitem am durchdringendsten sind aber die γ-Strahlen. Die besonders stark durchdringenden Strahlen, z. B. diejenigen welche Ra-C aussendet, werden auf die halbe Intensität erst gebracht, wenn sie einige Hundert Meter gewöhnlicher Luft durchlaufen.

Wenn in einer Flüssigkeit oder einem Gas einzelne Atome, Moleküle oder Gruppen von Molekülen geladen sind, so nennt man die geladenen Teilchen « Ionen ». Man wendet diesen Namen öfters auch auf freie Elektronen und selbst auf geladene Staubteilchen an. — Die Leitung in einem Metall beruht auf der Bewegung der Elektronen, die Leitung in Flüssigkeiten und Gasen auf die Bewegung von Ionen. Geladene Atome oder kleine Gruppen von Atomen zeigen sich als leicht beweglich; sie sind es, die für die Leitung der atmosphärischen Luft besonders in Betracht kommen. Als Maass der « *Beweglichkeit* » pflegt man die Wanderungsgeschwindigkeit zu wählen, welche zu einer treibenden Kraft von 1 Volt per Centimeter gehört. Diese Wanderungsgeschwindigkeit ist bei einzelnen Atomen und Atomgruppen von der Grössenordnung 1 cm/sec.

Die α-, β-, γ-Strahlen, und auch das kurzwellige Licht, jonisieren die Gase, durch welche sie hindurch gehen. —

I. Leitfähigkeit der Luft.

Was ich bisher sagte, bitte ich als Einleitung zu betrachten. Indem ich nun zu meinem eigentlichen Thema übergehe, habe ich als eine Erscheinung von entscheidender Bedeutung zuvörderst hervorzuheben, dass die atmosphärische Luft, so wie sie uns umgibt, leitet; *sie enthält also Jonen.* Als man die Leitung zuerst bemerkte, dachte man zur Erklärung an die Wirkung des Staubes. Dieser ist aber nicht der wesentliche Faktor, denn es zeigt sich, dass die Luft um so besser leitet, je staubfreier sie ist. Die Durchsichtigkeit kann geradezu als ein rohes Maass für die Leitfähigkeit gelten. Das Experiment lehrt, dass die Anwesenheit jener leicht beweglichen Jonen das Bedingende ist, von denen ich soeben sprach, also jener Jonen, die nur einzelne Atome oder Atomgruppen mit wenigen Atomen umfassen. Neben diesen Jonen zeigt sich aber auch der Staub elektrisch geladen. Nicht genau, aber doch in Annäherung sind sowohl von den leicht beweglichen Jonen als auch von den Staubteilchen gleich viele der positiv und der negativ geladenen vorhanden. Indem man durch hinreichend starke elektrische Felder die geladenen Teilchen einem abgemessenen Luftquantum entzieht, kann man auf den Inhalt der Luft an freier Elektrizität schliessen. Und indem man die Grösse des Elementarquantums berücksichtigt, erhält man auch die Jonenzahl («Jonenzählung»). Es zeigt sich, dass die Jonenzahl erheblich schwankt. So ungefähr sind es gewöhnlich von den leicht beweglichen, von den «Leitungsjonen» beider Arten, je 500 im Kubikzentimeter. Bezeichnet man die Menge der Elektrizität, welche von den leicht beweglichen Jonen im Kubikmeter im Ganzen getragen wird mit I_+ und I_-, so liegen I_+ und I_- gewöhnlich in der Nachbarschaft von $^1/_4$ elektrostatischer Einheit positiver oder negativer Elektrizität. Die Anzahl der Staubteilchen ist in der Regel vielmals grösser als die der leicht beweglichen Jonen. Entsprechend sind auch die Gesamtladungen im Kubikmeter,

welche von Staubteilchen getragen werden, vielmals grösser als I_+ und I_-, da aber die Staubteilchen mehr als 1000 Mal geringer beweglich sind als die molekularen Jonen, ist trotzdem ihr Anteil an der Leitfähigkeit unwesentlich. — Zur Bestimmung der Leitfähigkeit gibt es bequeme direkte Methoden. Man kann die Leitfähigkeit aber auch berechnen, wenn man den Inhalt an Elektrizität I_+, I_- beobachtet und die mittlere Jonenbeweglichkeit als bekannt durch anderweitige Beobachtungen voraussetzen darf. Dem vorher angegebenen mittleren Werten $I_+ = I_- = 1/4$ es. E.[1] entspricht eine Leitfähigkeit $\lambda = 2.10^{-4}$ in elektrostatischen Einheiten. Dies heisst folgendes: Wirkt eine elektrische Kraft von der Intensität 1 im elektrostatischen Maass (das entspricht einem Potentialfall von 300 Volt auf 1 cm), so entsteht ein Strom, der in 1 Sekunde durch jeden Quadratcentimeter 2.10^{-4} elektrostatische Einheiten von Elektrizität hindurch bewegt. —

Wird ein geladener Körper der freien Atmosphäre ausgesetzt, so verschwindet seine Ladung wegen der Leitfähigkeit der Luft allmählich. Man nennt dies Phänomen die «*Elektrizitätszerstreuung*». Bei positiver Ladung werden die negativen Jonen angezogen und geben ihre Ladung ab; nur diese negativen Jonen kommen in diesem Fall für die Zerstreuung in Betracht, denn ein Ausstossen positiver Jonen findet unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht statt. Umgekehrt wird die Zerstreuung negativ geladener Körper durch positive Jonen übernommen. Demgemäss wird zwischen der Zerstreuung positiver und Zerstreuung negativer Elektrizität, oder auch, kürzer ausgedrückt, zwischen positiver und negativer Zerstreuung unterschieden. Entsprechend unterscheidet man zwischen positiver und negativer Leitfähigkeit, λ_+ und λ_-. Dabei gehört die positive Leitfähigkeit zur negativen Zerstreuung und die negative Leitfähigkeit zur positiven Zerstreuung. Für die Elektrizitätsbewegung im Innern der Luft summieren sich die Wirkungen beider Jonenbewegungen, es ist also die gesamte Leitfähigkeit gleich der Summe der beiden polaren Leitfähigkeiten:

[1] Abkürzung für «elektrische Einheiten».

$\lambda = \lambda_+ + \lambda_-$. Da die negativen Jonen etwas beweglicher sind als die positiven, ist im vorhin angenommenen Fall, wo $\lambda = 2.10^{-4}$ war, λ_- etwas grösser, λ_+ etwas kleiner als 1.10^{-4} anzusetzen. —

Ich habe von der Leitfähigkeit der atmosphärischen Luft als einer Tatsache gesprochen; die Jonen sind eben in der Luft vorhanden. Denken wir uns jetzt einmal alle Ursachen neuer Jonisierung von einem bestimmten Zeitmoment ab fort, dann werden die Jonen der beiden Arten sich gegenseitig mehr und mehr vereinigen und es wird die Jonisierung herabsinken. Das Gesetz hierfür ist bekannt. Der Einfachheit wegen will ich gleich viel Jonen beider Arten annehmen, sodass die Ladungen I_+, I_- einander gleich sind: $I_- = -I_+$, dann darf gesetzt werden:

$$\frac{dI}{dt} = -\alpha I^2,$$

wobei α eine gewisse Konstante ist, und I für I_+ gesetzt wurde. Nahezu ist erfahrungsmässig $\alpha = 1/300$, wenn I nach elektrostatistischen Einheiten im Kubikmeter gerechnet wird. — Aus dem hingeschriebenen Differentialgesetz folgt das Integralgesetz:

$$I\,(t - t_0) = \frac{1}{\alpha},$$

wobei t_0 eine neue Konstante (Integrationskonstante) ist, die von jener Jonisierung abhängt, welche im Augenblick herrschte, wo alle jonisierenden Ursachen ausgeschaltet wurden. Zu $t = t_0$ gehört $I = \infty$, denken wir uns also die Anfangsjonisierung äusserst hoch und rechnen die Zeit vom Moment der Ausschaltung der jonisierenden Ursachen, so kann unsere Formel einfacher geschrieben werden:

$$I = \frac{1}{\alpha t}.$$

Im Falle der Luft, wo $\alpha = 1/300$ zu setzen ist, gibt das:

$$I = \frac{300}{t}.$$

Hieran können wir in bequemer Weise unsere Folgerungen knüpfen:

Es ergibt sich

nach 1 Sekunde, also für	$t =$	1 :	I = 300 es. E./cbm.	
20 Minuten, » »	$t =$	1200 :	I = $^1/_4$ » »	

und von diesem Zeitmoment gerechnet

20 Minuten später, also für	$t =$	2400 :	I = $^1/_2$ $^1/_4$ es. E./cbm.
1 Stunde » » »	$t =$	4800 :	I = $^1/_4$ $^1/_4$ » »
5 Stunden » » »	$t =$	19200 :	I = $^1/_{16}$ $^1/_4$ » »

Nach 1 Sekunde ist noch I = 300 es. E. kommen also auf die Gesamtladung der positiven und negativen Jonen im Kubikmeter noch je 300 elektrostatische Einheiten. Für $t = 1200$, d. h. nach 20 Minuten ist I auf $^1/_4$ es. E. gesunken, hat also etwa den gewöhnlichen Wert in der freien Atmosphäre erreicht. Unter diesen Umständen lehrt uns die Tabelle, für die Zeiten von diesem Augenblick ab, wie in der Atmosphäre die Jonisierung abnehmen würde, wenn bei der gewöhnlich vorhandenen Jonisierung plötzlich die jonisierenden Umstände fort fielen. Wir sehen, dass schon nach einer Stunde die Jonisierung auf $^1/_4$ des Anfangswertes herabgesunken wäre. So folgt denn mit Sicherheit, dass *dauernd wirkende jonisierende Ursachen in der Atmosphäre vorhanden sein müssen.* Es kann auch nicht etwa dem Sonnenlicht die Ursache zugeschrieben werden, denn wir finden die Jonisierung auch die ganze Nacht hindurch, also viele Stunden nachdem die Sonne untergegangen ist. —

Welches sind die Ursachen? — Man hat eine der Ursachen in radioaktiven Beimengungen der Luft gefunden. In erster Linie wirken mit die Zerfallsprodukte des *Radiums,* nämlich die Emanation und ihre Abkömmlinge, Ra-A, Ra-B, Ra-C. Bedeutsam sind ferner die Zerfallprodukte des *Thoriums* und bemerkbar auch die des *Aktiniums.* Vielfache Experimente haben uns über diese Verhältnisse Aufschluss gegeben und es sind für die Messungen spezielle, bequeme Versuchsanordnungen ausgearbeitet worden.

Die radioaktiven Beimengungen der Luft sind so reichlich vorhanden, dass man vermuten könnte, sie deckten durch ihre

α-, β- und γ-Strahlung den ganzen Betrag der Jonisierung. Völlig anerkannt ist dieses heute freilich noch nicht, es gibt auch Stimmen dagegen; jedenfalls aber handelt es sich bei der radioaktiven Beimischung um einen Hauptfaktor der Jonisierung. —

Hier zeigt sich noch eine Eigentümlichkeit, die besondere Beachtung verdient. Ich sagte schon, dass von den drei Strahlenarten die durch α, β, γ gekennzeichnet werden, die γ-Strahlen weitaus am durchdringendsten sind. Bei der Jonisierung der Luft machen sich nun Strahlen vom Durchdringungsvermögen der γ-Strahlen besonders bemerkbar. Um sie zu beobachten schliesst man ein Luftquantum ganz in Metall ein und wählt dabei die Dicke der Wandung so, dass die α- und die β-Strahlen abgeschirmt werden. Man untersucht dann die Jonenbildung im Innern der Kapsel, indem man beobachtet, wie schnell die Jonen einen geschlossenen elektrisierten Körper zu entladen vermögen. Wird die Kapsel darauf mit einem sehr dicken Mantel von Materie, z. B. von einem 5—10 cm dicken Bleimantel umgeben, so vermindert sich die Jonenbildung im Innern — ein Zeichen dafür, dass vorher Strahlen eindrangen, die nun abgeblendet werden. — Dass *überhaupt* stark durchdringende Strahlen auftreten, ist nicht auffällig, denn sie sind ja mit dem Zerfall der in der Luft vorhandenen radioaktiven Stoffe verknüpft. *Auffällig* ist aber ihre grosse Fülle. Diese scheint nach den Beobachtungen so gross zu sein, dass ein recht erheblicher Bruchteil der ganzen Jonisierung der Luft damit erklärt wird. Nun haben andererseits die Untersuchungen der Wirkungen radioaktiver Stoffe gelehrt, dass bei diesen stets nur ein sehr kleiner Bruchteil des ganzen Jonisierungseffektes auf Rechnung der γ-Strahlen kommt. Entweder ist man also genötigt diese Beobachtungen in Frage zu stellen oder man muss die Quelle der sehr durchdringenden Strahlung in der Atmosphäre nicht in ihren radioaktiven Beimengungen suchen. In der Tat hat man Hypothesen in letzterer Richtung aufgestellt. Es wurde entweder angenommen, dass die sehr durchdringenden Strahlen vom Weltenraum in die Atmosphäre eindringen, oder, dass sie vom Erdboden stammen. Gegen die Annahme des ausserir-

dischen Ursprunges spricht, dass die Intensität der Strahlung mit der Höhe über dem Meeresspiegel nicht in dem zu erwartenden Maasse steigt, gegen die Annahme des Ursprunges von dem festen Erdkörper, dass auch bei der Erhebung in die freie Atmosphäre mittels des Luftballons keine entsprechende Abnahme der Intensität eintritt. — Ich möchte es mir versagen, hier eine besondere Vermutung darüber auszusprechen, wo eine Erklärung zu suchen wäre, will vielmehr die Lösung des Rätsels der Zukunft überlassen. Bemerken will ich nur, dass das bisherige Beobachtungsmaterial, so wertvoll es ist, mir in mehr als einer Hinsicht nach ergänzungsbedürftig scheint.

Einen Hauptfaktor der Jonisierung der Luft fanden wir in ihren radioaktiven Beimengungen. Für die Radiumreihe zeigte sich dabei die Emanation als Muttersubstanz. Diese Emanation hat eine Halbwertzeit von etwa 4 Tagen, d. h. eine abgeschlossene Menge sinkt in je 4 Tagen auf die Hälfte des Betrages. Hieraus folgt unmittelbar der ausserordentlich wichtige Schluss, dass eine beständige Erneuerung des Emanationsgehaltes in der Luft stattfinden muss. Aehnliches gilt von den übrigen hier wesentlichen Reihen von radioaktiven Abkömmlingen. Wie geschieht nun die Erneuerung? Diese Frage führt uns zu einem weiteren grossen Gebiet der luftelektrischen Forschungen. Der richtige Weg zur Antwort scheint uns Dank den schon vorliegenden Arbeiten bekannt zu sein. Wir werden den Ursprung der radioaktiven Beimengung der Luft im Erdboden und im Meerwasser zu suchen haben. Sowohl die Gesteine, wie auch das Meerwasser enthalten die hier in Betracht kommenden radioaktiven Substanzen, zwar nur in geringen, aber doch in ausreichend scheinenden Mengen.

Beschränken wir uns auf die Besprechung des *Radiumgehaltes,* wo ein grosses Beobachtungsmaterial schon vorliegt. Der gewöhnliche Gehalt der Luft im Kubikmeter an Radiumemanation ist so klein, dass zur Deckung des Zerfalles ca. 10^{-10} g Radium genügend wären. Die Gesteine der Erdrinde anderseits enthalten in jedem Kubikmeter meist $1—2.10^{-6}$ g Radium, genügend also für die Nachlieferung an 10000—20000 Kubikmeter Luft. Seewasser enthält ca. 300 Mal so viel Ema-

nation als die Luft. Die feste Erdoberfläche ist überall porös, so muss überall Emanation heraus diffundieren. Unterstützt wird dieser Prozess durch den Wind und durch die Barometerschwankungen («Bodenatmung»). Bei der See ist der Gehalt wohl geringer, dafür aber sorgt die Wellenbewegung für Verstärkung der Abgabe. Ob nun freilich die Bilanz: Erdkörper und See auf der einen Seite, Atmosphäre auf der anderen Seite, genau stimmt, wage ich nicht mit Sicherheit zu behaupten; weitere Beobachtungen scheinen noch sehr erwünscht. —

II. Freie Ladungen.

Die Leitfähigkeit der Luft bewirkt einen beständigen Ausgleich der Elektrizität zwischen allen elektrisch geladenen Körpern in ihr. Dennoch finden wir freie Ladung im Bereiche der Atmosphäre! Das stellt den Luftelektriker vor neue Aufgaben der Forschung.

Orientieren wir uns zunächst etwas über die Beobachtungsergebnisse. Es zeigt sich, dass die gegen den Luftraum gerichtete Oberfläche der Erde selbst geladen ist und zwar von Ausnahmsfällen abgesehen negativ. Dann enthält die Luft selbst überall freie Ladung und zwar ist diese von Ausnahmsfällen abgesehen positiv, also umgekehrt wie die der Erdoberfläche. Die Ladungen machen sich bemerkbar, indem *elektrische Kräfte* erregt werden. In der Hauptsache ist die Anordnung der Ladungen so, dass wir schon eine gute Uebersicht erhalten, wenn wir uns alle Ladungen in horizontaler Schichtung denken. So wollen wir uns denn zunächst die Erde eben vorstellen, die Wolken in horizontalen Schichten etc. Die elektrischen Kräfte sind dann vertikal gerichtet. Indem man an die Spannungen denkt, pflegt man von «*Potentialgefälle*» zu sprechen. Einer elektrischen Kraft E, welche im elektrostatischen Maasssystem die Intensität 1 besitzt, entspricht ein Potentialgefälle P von 30000 Volt auf 1 Meter. Allgemein ist bei gleichen Einheiten

$$E = \frac{P}{30000}$$

Bis 30000 Volt-Meter steigt das Potentialgefälle in der Atmosphäre kaum jemals, selbst nicht bei Gewitter. An gewöhnlichen Tagen liegt es meist bei 100—200 Volt auf 1 Meter.

Zwischen den Ladungen und dem Potentialgefälle gibt der sogenannte Gauss'sche Satz einen sehr einfachen Zusammenhang. Betrachten wir irgend zwei horizontale Flächen (1) und (2), die nahe bei einander, aber auch beliebig weit, selbst viele tausend Meter weit auseinander liegen können, und nennen wir E_1 und E_2 die elektrischen Kräfte in beiden Flächen, ε die zwischen den beiden Flächen auf je 1 Quadratzentimeter der Flächenausdehnung liegende elektrische Ladung, so ist nach dem Gauss'schen Satz:

$$E_2 - E_1 = \pi\varepsilon$$

In der Erde ist $E_1 = o$ zu setzen, so gibt uns unser Satz, wenn (1) in die Erde, (2) direkt darüber gelegt wird, sogleich den Zusammenhang zwischen der Ladung der Erdoberfläche und dem Potentialgefälle dicht darüber. Zu einem mittleren Verhältnissen entsprechenden Potentialgefälle von 150 Volt-Meter gehört eine Ladung von ca. $\frac{1}{2500}$ elektrische Einheiten auf den Quadratzentimeter. Das macht für 1 Quadratkilometer schon ca. 4 Millionen Einheiten!

Die Erdoberfläche ist, wie ich eben sagte, in der Regel negativ geladen, die Luft positiv, so wird die Ladung der Erdoberfläche mehr und mehr kompensiert, wenn wir von der Erdoberfläche höher und höher in den Luftraum hinein gehen; unserer Formel gemäss (wenn wir uns denken, dass eine Ebene fest im Erdboden bleibt, während die andere höher und höher gehoben wird), wird dieses dadurch angezeigt, dass das Potentialgefälle mehr und mehr abnimmt. Schon in 1000—2000 Meter Höhe ist das Potentialgefälle meist auf etwa $^1/_5$ des Wertes unten gesunken, ist also die Kompensation der Ladung der Erdoberfläche bis auf diesen Rest erfolgt. In 6000—7000 Meter Seehöhe ist die Kompensation bis auf wenige Prozent fortgeschritten, wie Ballonfahrten zeigten. So kommt man auf den Gedanken, dass die Atmosphäre im Ganzen vielleicht gerade die Ladung der Oberfläche aufhebt, sodass die Erde sich nach dem Welten-

raum hin als ungeladen darstellt. Dieser Schluss wäre aber doch nicht unbedenklich. Vielleicht herrschen in den grossen Höhen über 10 km, die den luftelektrischen Messungen bisher unzugänglich waren, ganz andere Verhältnisse wie unten. Dort leuchten die Polarlichter, die auf starke elektrische Vorgänge hindeuten, dort müssen wir jene sehr starken elektrischen Ströme annehmen, welche die noch in geheimnisvolles Dunkel gehüllten magnetischen Variationen verursachen. Es taucht auch die Frage auf, ob ein Austausch von Elektrizität zwischen den höchsten Schichten der Atmosphäre und dem Weltenraum stattfinde? Bei der Leichtbeweglichkeit der Elektronen, könnten diese einen Austausch recht wohl vermitteln. Neuere Theorien des Polarlichtes nehmen an, dass die Erde beständig von elektrisch geladenen Teilchen getroffen werde, die von der Sonne ausgestossen werden. So sehen wir, dass die luftelektrische Forschung hier die Blicke weit hinaus in andere Gebiete der kosmischen Physik richten muss. —

Doch kehren wir zurück zu den uns jetzt schon zugänglichen tieferen Schichten der Atmosphäre!

Wegen der Leitfähigkeit der Luft finden beständig elektrische Strömungen statt, welche die Ladungen zu mindern streben. Von Ausnahmsfällen abgesehen ist bei der angegegebenen Verteilung der Ladungen ein elektrischer Strom vorhanden, der von oben nach unten geht. Man nennt ihn den *vertikalen Leitungsstrom.* Infolge dieses Stromes würden die Ladungen schon in Bruchteilen einer Stunde auf die Hälfte sinken müssen, wenn nicht Ursachen im Spiel wären, die sie zu vergrössern streben. Welches sind diese Ursachen?

In aller erster Linie kommen offenbar die *Niederschläge* in Betracht! Regen, Schnee und Hagel zeigen sich fast immer elektrisch geladen und zwar oft sehr stark. So hat man vielfach die Meinung ausgesprochen, dass die Niederschläge die eigentliche Ursache der Ladungen seien, und ich möchte mich dieser Meinung anschliessen. Es lässt sich freilich nicht verkennen, dass die vollständige Erklärung heute noch auf sehr bemerkenswerte Schwierigkeiten stösst. Die luftelektrische Forschung mag daraus für sich einen kräftigen Anstoss zu weiteren Anstreng-

ungen entnehmen. Die Schwierigkeiten liegen in folgendem. Die herabkommenden Niederschläge sind bald positiv, bald negativ geladen. Zur Aufrechterhaltung der tatsächlichen Ladungen von Erdoberfläche und Luft müsste nun angenommen werden, dass negative Elektrizität im Ueberschuss herab geführt wird. Sehr sorgfältige Abschätzungen aber, über die wir gerade bei der diesjährigen Tagung der luftelektrischen Kommission der deutschen Akademien hörten [1], ergaben, dass umgekehrt die positive Eletktrizität bei den Niederschlägen im Ueberfluss zu sein scheint! Das bedeutet einen scharfen Widerspruch gegen unsere Annahme. — Hierbei scheint es mir aber wichtig, dass folgendes nicht ausser Acht gelassen wird. Die Niederschläge bringen so reichlich sowohl positive als auch negative Elektrizität herab, dass der Ueberschuss, um den es sich hier handelt, nur einen verhältnismässig kleinen Bruchteil der ganzen Mengen ausmacht, etwa nur 20 $^0/_0$. Unter diesen Umständen hat bei den sehr grossen Unregelmässigkeiten, welche die Niederschlagselektrizität zeigt, die Abschätzung des Ueberschusses viel Missliches. Das bisher gefundene Resultat, welches unseren theoretischen Ueberlegungen so unerwartete Schwierigkeiten bereitet, könnte vielleicht dort nur einem Zufall zuzuschreiben sein. Aber auch noch eine andere Möglichkeit der Erklärung bietet sich dar. Vielleicht sind die Ueberschüsse herabgeführter negativer Elektrizität in der Tat gar nicht an den wenigen Stellen zu finden, wo bisher die schwierigen Messungen der Niederschlags-Elektrizität ausgeführt wurden. Vielleicht sind sie in den Tropen, oder an den Polen, oder auf dem Meere oder an Bergeshängen zu suchen! Träfe etwas derartiges zu, so wären freilich bedeutsame weitere Schlüsse anzuknüpfen: Es müsste von jenen Gebieten, welche dem Erdkörper die negative Ladung zuführen, zugleich auch in den Höhen der Atmosphäre ein positiver Strom von Elektrizität nach allen Seiten sich ausbreiten. — Will man diese Hypotese verfolgen, so ist man weiter genötigt, eine äusserst hohe Leitfähigkeit der höchsten Schichten der Atmosphäre anzu-

[1] Durch einen Vortrag von *H. Benndorf*, der im Druck erscheinen wird.

nehmen, denn der Weg ist weit und die Dicke der Atmosphäre verhältnismässig klein. Es ist bemerkenswert, dass die Versuche, die erdmagnetischen Variationen zu erklären, eben zu dieser Vorstellung besonders hoher Leitfähigkeit der höchsten Schichten der Atmosphäre geführt haben. Eigentümlichkeiten der Uebertragung radiotelegraphischer Wellen deuten ebenfalls darauf hin. Und auch die luftelektrischen Messungen selbst bieten einige Fingerzeige, welche der Hypothese günstig scheinen. Wir werden hier zur Besprechung einer sehr bemerkenswerten Eigenart geführt, welche die Beobachtungen über den vertikalen Leitungsstrom enthüllt haben. Es hat sich gezeigt, dass dieser Leitungsstrom in der Atmosphäre vom Boden bis zu den höchsten Höhen, welche der Beobachtung zugänglich waren, nur wenig an Stärke variiert, während Potentialgefälle und Leitfähigkeit sehr stark variieren. Es hat sich ferner gezeigt, dass der vertikale Leitungsstrom an der Erdoberfläche zeitlich sehr viel weniger sich ändert, wie jene anderen Elemente. — Alles dies, wie auch manche andere Einzelheiten der luftelektrischen Vorgänge erhalten eine überraschend einfache Erklärung, wenn man annimmt, dass der gut leitenden Erdoberfläche in den grossen Höhen der Atmosphäre ebenfalls eine gut leitende Schicht entspricht, die mit der Erde eine nahezu konstante Potentialdifferenz besitzt. Diese Potentialdifferenz würde dann den vertikalen Leitungsstrom verursachen, der die Erdoberfläche und die höher leitende Schicht verbindet. Es würde sich so z. B. ohne weiteres erklären, dass der Strom mit der Höhe nur wenig variiert. Bei der Verschiedenheit der Leitfähigkeit der Atmosphäre in verschiedenen Höhen würde sich aber auch die Raumladung der Atmosphäre und die Variation dieser Ladung mit der Höhe erklären, ebenso auch die Variation des Potentialgefälles mit der Höhe. Ich will das Bild hier nicht weiter ausmalen, weil ich es vermeiden muss, zu sehr auf Einzelheiten einzugehen.

Nur kurz mag noch erwähnt werden, dass der Einfluss des Nebels, der Wolkenschichten, des Staubes auf das Potentialgefälle ebenfalls leicht verständlich wird. Dass die Hypothese der höheren leitenden Schicht wenigstens bis zu einem ge-

wissen Grade für die luftelektrischen Phänomene Bedeutung hat, glaube ich mit einiger Sicherheit behaupten zu können, fraglich scheint mir nur. auf wie weite Entfernung der Ausgleich in der Höhe vermittelt wird, ob es sich um 100 oder 1000 km handelt oder ob gar die ganze Erde umfasst wird. — Die Potentialdifferenz zwischen dem Erdboden und der Zirrenhöhe (ca. 10 km) beträgt rund $^1/_4$ Millionen Volt.

Es bleibt mir nur noch übrig die Frage zu behandeln, wie dann die Ladung der *Niederschläge* zu erklären ist. Hier sind uns die wesentlichen Gesichtspunkte durch experimentelle Untersuchungen wohl bekannt. Wir wissen, dass die Kondensation bei Bildung der Niederschläge zunächst an den Staubteilchen erfolgt; diese werden zu den ersten «*Kondensationskernen*», wie man zu sagen pflegt. Erst wenn die Staubteilchen von den Tropfen fortgeführt worden sind, kommen die leicht beweglichen Jonen an die Reihe und zwar zunächst die negativen Jonen; nach diesen dann, also zuletzt, die positiven Jonen. So sehen wir, wie kräftige Scheidungen der Elektrizitäten und daher Elektrisierungen der Niederschläge und der zurückbleibenden Luft eintreten können. Man hat auch einige Anzeichen dafür, dass vielleicht noch andere scheidende Kräfte mitwirken.

Blicken wir zurück, so sehen wir, in wie ausserordentlich komplizierter Weise die luftelektrischen Erscheinungen sich abspielen: Radioaktive Bestandteile der Erde diffundieren in die Atmosphäre und zwar in wechselnder Weise, je nach der Beschaffenheit des Untergrundes, nach der Feuchtigkeit im Erdboden, nach der Mitwirkung des Windes, der Barometerschwankungen. Die radioaktiven Teile werden durch Luftströmungen in die Höhe gewirbelt und verursachen durch ihre Strahlungen beim Zerfall Jonisierung der Luft. Dabei wirkt vielleicht die Sonnenstrahlung und eine γ-Strahlung vom Erdboden, vielleicht auch vom Weltenraum mit. Ein Teil der gebildeten Jonen bleibt leicht beweglich, ein anderer wird von Staubteilchen eingefangen, diese elektrisierend. Bei der Wolkenbildung wird durch Tröpfchen die Aussonderung von Jonen bewirkt. Die Niederschläge führen sie fort, so wird der Erd-

boden und durch die zurückbleibenden Jonen auch die Höhe der Atmosphäre elektrisiert. —

Wir erkennen klar, dass der luftelektrischen Forschung noch manche mühevolle Arbeit bevorsteht, ehe sie im Stande sein wird, eine einigermassen vollständige Rechenschaft über ihr Erscheinungsgebiet abzulegen. Ich hoffe aber, dass meine Uebersicht ihnen auch die Berechtigung jener Worte gezeigt haben wird, mit welchen ich im Anfang des Vortrages frohen Mutes auf die jetzt schon gewonnenen schönen Erfolge hinwies. Wer sich dem Studium der luftelektrischen Erscheinungen liebevoll zuwendet, fühlt sich umfangen von jenem herrlichen Gefühl, welches stets der Lohn des Naturforschers ist, wenn er sich von den geistigen Kräften, die dem Menschen vergönnt sind, hinaustragen lässt aus dem Leben des Alltags in die Unendlichkeit der Natur.

Atomes et molécules
à la lumière de recherches magnétiques récentes

par

Pierre Weiss

Que la philosophie naturelle s'essaye, ambitieuse, à construire un système du monde et à comprendre tout l'univers dans une explication d'ensemble ou que, plus modeste, elle cherche seulement à dominer les faits par la connaissance des lois, il y a des questions fondamentales auxquelles elles ne saurait se dérober.

Aussi bien que l'architecte des cathédrales gothiques, épris d'idéal, que l'ingénieur utilitaire, le philosophe ne peut se dispenser de connaître la matière avec laquelle il construit.

Les idées sur la constitution de la matière sont aussi vieilles que la science elle-même. Les Grecs déjà eurent recours dans leurs explications à deux conceptions opposées : la continuité et la discontinuité de la matière. Ce sont eux qui ont inventé l'*atome,* c'est-à-dire l'indivisible. Mais en réalité pour eux l'atome n'est qu'une limite pratique de la divisibilité ; l'atome lui-même est, dans leur esprit, formé d'une matière au sens usuel du mot. Et ainsi la continuité qui paraissait évincée réapparaît subrepticement.

On montrerait facilement que la science moderne travaille tantôt avec la notion de continuité, tantôt avec la représentation atomique. Si grandes sont les difficultés du problème, si âpre est la lutte contre l'inconnu que toutes les armes sont bonnes. Même des succès retentissants, obtenus avec l'une des

conceptions, ne suffisent pas à discréditer l'autre. Les phénomènes électriques ont été l'objet de remarquables théories fondées sur des mouvements tourbillonnaires dans des fluides continus. L'éther, cette matière hypothétique, plus subtile que la matière ordinaire, qui a été imaginée pour représenter les phénomènes lumineux est douée de propriétés continues. Mais, incontestablement, c'est l'atomisme qui au cours des dernières années a enregistré les plus grands succès.

Notre point de vue est très différent de celui des Grecs. Nous distinguons de nos jours deux étapes dans la divisibilité de la matière. La première va jusqu'aux atomes des corps simples de la chimie dont nous connaissons actuellement une centaine environ, et jusqu'aux molécules formées par la combinaison des atomes. La seconde a pour objet une investigation bien plus approfondie de la matière, elle en est encore à ses débuts et ne comprend jusqu'à présent que des connaissances très fragmentaires sur certains matériaux qui à leur tour composent tous les atomes chimiques. Cette physique nouvelle s'occupe donc d'objets plus petits que l'atome parmi lesquels le plus connu est l'électron. Mais elle ne se les représente pas comme étant formés d'une matière semblable à celle qui nous est familière par l'expérience journalière. Car tout serait à recommencer à une plus petite échelle. Si l'on considère que dans les descriptions nous procédons habituellement par des images empruntées aux objets qui nous tombent sous les sens on conçoit que pour le « plus petit que l'atome » les moyens d'expression puissent nous faire défaut. Tant que l'on n'allait pas plus loin que l'atome ou la molécule on a en général travaillé avec deux images : la première qui suffisait pour une certaine approximation est le solide invariable de la mécanique, la seconde, la loi de force liée à un centre, empruntée à notre système solaire qui permettait d'aller plus loin dans la représentation des phénomènes. Mais déjà certains symptômes, et en particulier les mystérieuses propriétés des Quanta qui ont fait l'objet de la conférence de M. de Kowalski, montrent que ces images ne suffisent pas. C'est donc au milieu des plus grandes difficultés d'expression et de représentation que croît lentement cette science

nouvelle. Elle ne peut que noter attentivement les quelques traits qu'elle devine de l'image voilée. Je voudrais, dans cette causerie, marquer ces deux étapes de l'atomisme et indiquer plus particulièrement en quoi les études magnétiques ont contribué à la connaissance du plus petit que l'atome.

Les phénomènes chimiques, et notamment cette circonstance que les rapports pondéraux dans lesquels les corps se combinent peuvent s'exprimer par les multiples entiers d'une quantité déterminée de chaque corps simple, ont le plus contribué à faire accepter la discontinuité de la matière. On voit en effet immédiatement que si le chlore et le fer sont composés d'atomes identiques entre eux et si les chlorures de fer résultent de la réunion de ces atomes en nombres différents il en résulte que les quantités de chlore qui entrent en combinaison avec une même quantité de fer dans les divers chlorures sont entre elles comme certains nombres entiers. Par contre, sans le secours des atomes, il est extrêmement difficile de se représenter comment il se fait que, dans les deux chlorures, les quantités de chlore combinées à une même quantité de fer sont dans le rapport de 2 à 3 et pourquoi le chlore ne se mélange pas au fer en toutes proportions comme le sucre à l'eau. L'absence de toute autre explication plausible de la rationalité des rapports pondéraux dans les combinaisons chimiques est l'un des appuis les plus anciens et les plus importants de l'atomisme.

La chimie exige donc que la divisibilité de la matière soit limitée mais elle ne montre pas où se trouve la limite. Si, ayant choisi les masses atomiques on les remplaçait ensuite toutes par leur centième partie, rien ne serait changé dans les formules chimiques. En d'autres termes, jusqu'à présent ce ne sont que les rapports qui interviennent. Cela est tellement vrai que l'on a posé arbitrairement une masse atomique, celle de l'hydrogène, égale à l'unité et qu'on en a déduit toutes les autres. Si l'on suppose en outre que les nombres ainsi obtenus représentent des grammes de matière ils forment la série des atomes-grammes.

Mais cette manière de procéder pose immédiatement le pro-

blème de la détermination du nombre d'atomes vrais dans l'atome-gramme.

Ce nombre — le nombre d'Avogadro — est extrêmement grand $0,685 \times 10^{24}$; il est probablement connu à 1 % près. Mentionnons brièvement les phénomènes extrêmement divers qui permettent de le déterminer. Ce sont la compressibilité des gaz, leurs constantes dielectiques. C'est aussi l'agitation incessante de très petites particules solides en suspension, connue depuis longtemps sous le nom de mouvement brownien par les microscopistes et qui est une preuve directe de la structure atomique. Ce mouvement montre en effet le mouvement des molécules à peu près comme le roulis et le tangage d'un navire révèle l'agitation de la mer. Une autre détermination de ce nombre a été faite par J. J. Thomson au moyen de la vitesse de chute d'un brouillard formé de gouttelettes d'eau égales et électrisées. Une autre encore résulte de la mesure de l'énergie rayonnée par un corps incandescent et de sa répartition spectrale.

Il est incontestablement très remarquable que des méthodes de mesure aussi différentes, mettant à contribution des phénomènes aussi divers, conduisent à des résultats concordants. Rien n'est plus propre à fortifier la confiance dans la réalité des atomes. Il n'est plus possible à présent de compter l'atomisme parmi ces doctrines provisoires pour lesquelles on a inventé l'expression très heureuse d'hypothèse de travail. Ce n'est pas une théorie qui représente les phénomènes jusqu'à un certain point seulement et qui exige un nouveau contrôle à chaque nouvelle application. On peut dire qu'elle domine la science tout entière.

C'est intentionnellement que j'ai omis dans l'énumération précédente un dernier groupe de déterminations concordantes du nombre d'Avogadro, à savoir celles qui se rattachent aux phénomènes offerts par les substances radioactives. Elles méritent d'être mentionnées à part comme marquant une étape nouvelle dans la certitude. Les rayons α, émis par les substances radioactives, sont des atomes d'hélium chargé d'électricité et projeté avec une très grande vitesse. Si l'on expose un écran

de sulfure de zinc hexagonal à ce rayonnement, chaque projectile provoque, à l'endroit où il porte, une émission momentanée de lumière. Sous la loupe, l'écran ressemble à un ciel étoilé dont les étoiles s'allumeraient instantanément pour s'éteindre aussitôt. Ce phénomène, découvert par Crookes, est le premier dans lequel nos sens ont pu apercevoir l'effet produit par un atome isolé. On détermine le nombre d'Avogadro en comptant, directement ou indirectement, le nombre des atomes d'hélium projetés par une quantité connue de substance radioactive.

L'atomistique du deuxième degré qui s'occupe des matériaux constituant l'atome a son origine dans la structure atomique de l'électricité énoncée d'abord par Helmholtz. L'électricité, on le sait, en traversant une solution d'un sel métallique, la décompose et dépose le métal au pôle négatif, le reste de la molécule au pôle positif. Nous pouvons déterminer d'une part le nombre d'atomes déposés et la quantité d'électricité qui a traversé la solution et nous constatons que chaque atome en arrivant a déposé la même quantité d'électricité, ou tout au plus deux ou trois fois, exactement, cette quantité. Supposons que nous ayons à effectuer le transport d'une denrée (de farine, par exemple) à travers un désert et que nous recrutions à cet effet des bêtes de somme d'espèces variées, aussi prodigieusement différentes les unes des autres que l'est par exemple l'atome d'hydrogène de l'atome de mercure, 200 fois plus lourd. Supposons qu'examinant les charges portées par chaque animal nous les trouvions rigoureusement égales entre elles et cela quelles que soient les conditions au départ, la vitesse du transport, etc. La conclusion qui s'imposera est qu'il ne dépendait pas des porteurs de choisir des charges conformes à leurs aptitudes ou à leurs préférences ; ce n'étaient pas eux qui faisaient les paquets mais ceux-ci leur étaient donnés tout faits.

La même conclusion s'impose pour le transport de l'électricité dans l'électrolyse : chaque atome transporte une charge élémentaire indivisible ou un petit nombre de ces charges. Cet atome d'électricité est très petit il est de $1{,}4 \times 10^{-19}$ coulombs, il a reçu le nom d'*électron*.

Cette conception a été très féconde. J. J. Thomson et son école qui, au cours des dernières années du siècle passé se sont proposé d'étudier les propriétés peu connues des gaz conduisant l'électricité, ont trouvé que cette conduction est liée à l'existence de molécules dans le gaz dont les unes portent une charge positive, les autres une charge négative, qui sont précisément égales à l'atome d'électricité de Helmholtz. C'est là le phénomène important et de nos jours bien connu des gaz ionisés.

Un nouveau progrès vint de l'étude de la décharge électrique dans les gaz très raréfiés. Nous répétons ici une expérience de Crookes dans laquelle un agent se propageant en ligne droite est émis par la cathode d'un tube dans lequel on a fait un vide très avancé. Cet agent, invisible par lui-même, provoque une belle traînée bleue sur un écran phosphorescent qu'il rencontre. Crookes appelait ce phénomène : la matière radiante. Il pensait qu'il était produit par un quatrième état de la matière plus subtil que l'état gazeux. Cette image imparfaite n'était pas tout à fait inexacte. On sait de nos jours que ces rayons — les rayons cathodiques — sont formés de petites particules égales entre elles, dont chacune a une masse 1830 fois plus petite que celle du plus léger des atomes, de l'hydrogène. Chacune de ces particules porte une charge d'électricité négative qui est précisément égale à un électron. On désigne souvent, avec J. J. Thomson, l'ensemble de la charge et de la petite masse qui la porte sous le nom de *corpuscule*. Ces corpuscules animés d'une vitesse très grande ont les propriétés d'un courant d'électricité négative. La trace sur l'écran est déviée par l'aimant comme le serait un tel courant.

Des théoriciens, parmi lesquels il faut nommer surtout H.-A. Lorentz et Drude, ont montré que si l'on admet que des corpuscules possédant la charge et la masse trouvées par l'observation des rayons cathodiques existent à l'intérieur des atomes, on peut, avec leur secours, édifier une théorie satisfaisante des phénomènes optiques, électriques et caloriques les plus importants dont la matière est le siège. Cela suffirait pour admettre, d'une part, des corpuscules décrivant dans l'intérieur

des atomes des mouvements planétaires et, de l'autre, une nuée d'électrons libres errant d'un atome à l'autre dans l'intérieur du solide. Mais ces hypothèses sont considérablement fortifiées par l'existence, en dehors des rayons cathodiques déjà mentionnés, d'une série de phénomènes où ces électrons sortent des métaux et où leur charge et leur masse devient mesurable. Si l'on fait tomber un rayon de lumière sur la surface polie d'un métal fortement électropositif tel que le zinc, le sodium, le rubidium, les ondes lumineuses détachent du métal des électrons qui sont projetés avec des vitesses caractéristiques. Une élévation suffisante de la température provoque le même phénomène : au rouge-blanc une surface de platine émet de nombreux électrons, phénomène dont Richardson a fait une étude détaillée. Enfin, l'an dernier Haber a montré qu'une réaction chimique, par exemple l'action du gaz phosgène sur un métal alcalin peut libérer des électrons.

L'étude des substances radioactives fournit des données nouvelles sur les rapports de l'électron avec la matière. L'uranium ou le radium sont composés d'atomes dont la durée est limitée. Pendant chaque seconde une certaine proportion de ces atomes est atteinte par le destin ; ils s'anéantissent dans une explosion. Cette proportion est très faible pour l'uranium, elle est relativement plus forte pour le radium, mais la nature du phénomène est la même. Le résultat est la formation d'un atome de poids atomique moindre ; la matière correspondant à cette diminution du poids atomique est projetée avec une grande vitesse et constitue les rayons α et β.

Le plus souvent ce nouvel atome plus léger est lui-même instable ; il fait explosion à son tour avec émission de particules α ou β, ou des deux à la fois, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'un état stable soit atteint. Les atomes du radium deviennent, après explosion, ceux de l'émanation qui n'est autre chose qu'un gaz radioactif. Les atomes de l'émanation ne vivent en moyenne que quatre jours et donnent naissance aux atomes du radium A qui sont encore moins stables. Ainsi sont franchis successivement tous les degrés d'une échelle de substances instables, le radium B, le radium C, jusqu'au radium G. Ce

dernier est identique avec le polonium qui a été découvert d'une manière indépendante et qui, lui aussi, n'a qu'une existence passagère. Il est probable qu'après explosion les atomes du polonium donnent du plomb.

Tous les projectiles des rayons α, émis par des atomes très divers, sont identiques entre eux et consistent en atome, d'hélium dont chacun a perdu deux corpuscules. Il semble donc qu'ils soient l'un des éléments constitutifs primordiaux des atomes. Cette particule α qui se produit avec prédilection dans les catastrophes atomiques a cela de particulier qu'elle est un porteur d'électricité positive comme l'électron porte l'électricité négative. Et le moindre renseignement sur l'électricité positive est intéressant parce que jusqu'à présent son siège dans l'atome est tout à fait énigmatique. Il est probable cependant que si la particule α est un constituant important, ce n'est pas un constituant indivisible. On connaît en effet dans l'atome d'hydrogène qui est ionisé par la perte d'un corpuscule, un porteur qui n'a, pour la même quantité d'électricité positive, qu'une masse moitié moindre. Peut-être l'atome d'hydrogène est-il la plus petite quantité de matière qui puisse être liée à la charge élémentaire positive? On possède à ce sujet une indication précieuse par les expériences de J.-J. Thomson sur les rayons canaux. Ceux-ci sont des masses formées des atomes les plus divers, hydrogène, azote, carbone, mercure, etc., projetés avec de très grandes vitesses. La plupart de ces atomes ont été observés dans des conditions où ils possédaient une, deux ou trois charges élémentaires positives, par suite de la perte de un, deux ou trois corpuscules. Seul l'hydrogène n'a été trouvé porteur que d'une seule charge élémentaire. On peut donc dire, très provisoirement sans doute et jusqu'à plus ample information, que l'atome d'hydrogène est la plus petite masse qui porte une charge élémentaire positive. Il est remarquable que cette masse ne se rencontre pas parmi les produits de désintégration des atomes radioactifs.

Les rayons β sont des électrons. Puisqu'il y a, indépendamment des phénomènes radioactifs, de fortes raisons pour supposer, à l'intérieur de l'atome, l'existence de l'électron dont

rien ne fait suspecter l'indivisibilité, son caractère de constituant universel est certainement beaucoup mieux fondé que pour la particule α.

Après ce coup d'œil rapide sur l'histoire de l'état actuel des représentations de la matière, nous allons montrer ce que l'on peut déduire d'un groupe de phénomènes restreint, mais particulièrement fécond en suggestions nouvelles. Je veux parler des phénomènes magnétiques.

Chaque aimant possède un pôle nord et un pôle sud. La force d'un aimant ne dépend pas seulement de la grandeur des pôles, mais aussi de leur distance. Des pôles mêmes très puissants, situés dans le voisinage immédiat l'un de l'autre, ne produiraient aucune action sensible à distance car leurs effets se détruiraient mutuellement. Le *moment magnétique d'un aimant,* c'est-à-dire le produit de la grandeur des pôles par leur distance est une mesure très rationnelle de la valeur d'un aimant. Quand on brise un aimant la somme des moments magnétiques des parties est égale au moment de l'aimant entier. Le moment par unité de volume a donc aussi un sens bien défini ; on l'a appelé intensité d'aimantation. Si, continuant à briser l'aimant en des fragments de plus en plus petits on arrive jusqu'à la molécule, on obtient le *moment moléculaire.*

L'étude des phénomènes montre qu'il y a non seulement des aimants permanents mais encore des corps qui deviennent des aimants sous l'influence d'un aimant placé dans le voisinage ou, comme on dit, sous l'influence du champ magnétique de cet aimant, tout comme les corps prennent des propriétés électriques dans un champ électrostatique. L'idée qui se présenta naturellement fut de transporter au magnétisme les idées qui avaient fait leurs preuves en électricité. Poisson a admis que l'aimantation par influence consiste dans la séparation de fluides magnétiques contraires. Mais cette hypothèse qui peut être développée avec succès jusqu'à un certain point, n'explique pas tous les faits. Tandis que la polarisation électrique croit proportionnellement au champ quel que soit son intensité, le moment magnétique tend vers une limite qui ne peut être

dépassée même par l'application des champs les plus intenses. On dit alors que la substance est aimantée à saturation.

W. Weber imagina une hypothèse nouvelle qui rend compte

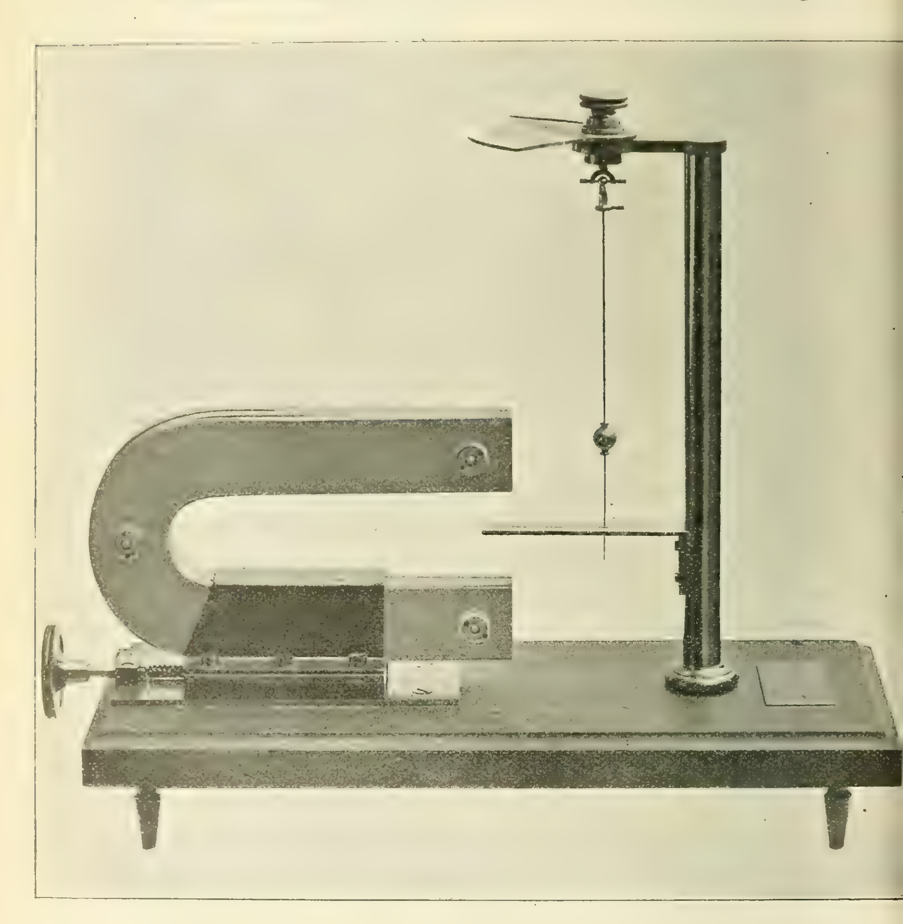


Fig. 1

d'une manière intuitive de cette saturation inexpliquée dans la conception de Poisson. Il admit que chaque molécule est un petit aimant invariable. Dans le fer à l'état naturel ces petits aimants sont disposés sans aucun ordre et l'action à distance des pôles voisins de nom contraire s'annule. Mais, si l'on fait

agir un champ magnétique croissant, les aimants moléculaires s'approchent progressivement du parallélisme et quand le parallélisme est complet un accroissement ultérieur du champ ne peut plus produire aucun effet : c'est la saturation.

L'idée de W. Weber a pu être développée et rend compte de l'ensemble des phénomènes du magnétisme ; je ne vais décrire ici qu'un cas particulier qui peut être illustré par une expérience. Si l'on se représente que ces aimants moléculaires puissent tourner autour d'axes et que ces axes soient tous parallèles on pourra donner à ces aimants les directions contenues dans le plan perpendiculaire à ces axes, mais il sera impossible de les en faire sortir. Cette description s'applique exactement au cristal de pyrite magnétique ou pyrrhotine. Les aimants moléculaires ne peuvent prendre que des directions contenues dans le plan de base du prisme hexagonal dans lequel cette substance cristallise. Ce plan que l'on peut appeler « plan magnétique » est donc le siège de toutes les propriétés magnétiques. Si l'on approche du cristal un pôle d'aimant dans une position telle qu'il provoque l'orientation des aimants moléculaires, la substance est attirée. Si au contraire on l'approche dans une position telle que son champ soit perpendiculaire au plan magnétique la substance reste aussi indifférente magnétiquement que le serait un morceau de cuivre. Dans l'appareil reproduit fig. 1 une petite sphère de pyrrhotine est suspendue à un genou de Cardan. Il permet de la présenter à l'aimant, son plan magnétique étant soit perpendiculaire soit parallèle au champ. Dans le premier cas il ne se passe rien, dans le second, elle est attirée par le pôle d'une distance de plusieurs centimètres.

On se rend compte que les moments des molécules ou des atomes sont des constantes caractéristiques qu'il est nécessaire de déterminer pour pouvoir donner à la théorie tout son développement. Cependant, il y a quelques années, on ne possédait encore aucune valeur certaine de ces quantités et cela surtout parce que les conditions qui permettent de les atteindre n'avaient pas été clairement aperçues faute d'une théorie suffisante.

Nous allons d'abord décrire un cas où les moments atomiques peuvent être déterminés avec un minimum d'hypothèses qui ne dépasse pas l'idée fondamentale de Weber et les notions de la mécanique usuelle. Le fait que, en général, l'on peut dans un corps quelconque donner n'importe quelle direction à l'aimantation montre que les forces magnétiques à l'intérieur de la substance n'opposent pas d'obstacle insurmontable à l'orientation des aimants élémentaires. En d'autres termes, les énergies potentielles d'orientation n'empêchent pas leur parallélisme, c'est-à-dire la saturation. Mesurons maintenant le moment de l'atome-gramme de la substance d'après les méthodes classiques. La valeur que nous trouvons sera influencée par le fait que les aimants élémentaires oscillent par suite de l'agitation thermique. Ils ne seront donc orientés qu'exceptionnellement dans la direction du champ et se présenteront en général avec un certain raccourci. On trouve donc un moment magnétique trop faible. Mais l'erreur commise sera d'autant plus faible que l'agitation thermique sera moins intense. Elle disparaîtra donc avec elle au zéro absolu. C'est là que réside l'intérêt des mesures que Kamerlingh Onnes et moi avons effectuées à la température de l'hydrogène liquide à 20° seulement au-dessus du zéro absolu et par conséquent à —253° de l'échelle ordinaire. Nous avons trouvé pour les moments de l'atome-gramme de

fer	12.360
nickel	3.370

Ces valeurs sont exactement entre elles comme 11 à 3. En effet :

$$12.360 : 11 = 1123{,}6$$
$$3.370 : 3 = 1123{,}3$$

Anticipant sur les développements qui vont suivre nous dirons de suite que cette propriété rencontrée ici pour la première fois est générale : tous les moments atomiques ont une commune mesure : 1123,5. Plus tard le moment de l'atome de cobalt qui ne peut être atteint qu'en surmontant des difficultés particulières à ce corps fut déterminé par M. O. Bloch. Il trouva

8,94 fois la valeur ci-dessus, c'est-à-dire au degré de précision des expériences, le nombre entier 9.

On peut interpréter cette commune mesure comme la manifestation de l'existence d'un même aimant élémentaire qui existe 11 fois dans l'atome de fer, 3 fois dans l'atome de nickel, 9 fois dans l'atome de cobalt. J'ai appelé le moment de cet aimant élémentaire le « magnéton ». Le nombre 1123,5 se rapportant à l'atome-gramme est le magnéton-gramme. Pour obtenir le magnéton lui-même il faut diviser par le nombre

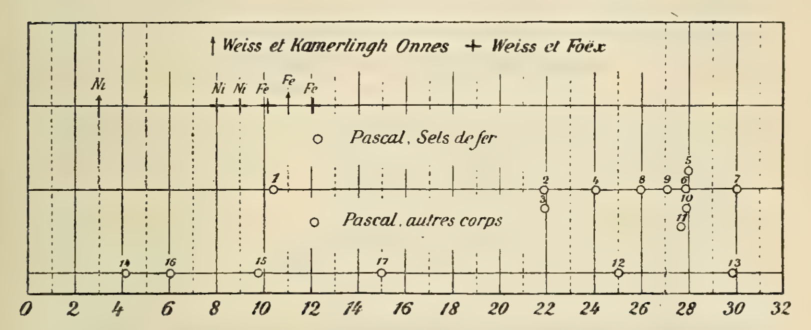


Fig. 2. — 1. Ferricyanure de K et amm. — 2. Pyrophosphate de fer et d'ammonium. — 3. Citrate de fer et d'ammonium. — 4. Ferripyrophosphate de sodium. — 5. Ferrimétaphosphate de sodium. — 6. Chlorure ferrique. — 7. Sulfate ferrique. — 8. Ferrométaphosphate de potassium. — 9. Ferrooxalate de sodium. — 10. Ferropyrophosphate de sodium. — 11. Sulfate ferreux. — 12. Chlorure de cobalt. — 13. Sulfate de manganèse. — 14. Permenganate de potassium. — 15. Sulfate de cuivre. — 16. Sulfate de cuivre ammoniacal. — 17. Sulfate uraneux.

d'atomes vrais dans l'atome-gramme, le nombre d'Avogadro : $0,685 \times 10^{24}$. On trouve ainsi :

$$1,64 \times 10^{-21}$$

Pour obtenir d'autres déterminations des moments atomiques il est nécessaire de faire appel à une théorie cinétique des phénomènes paramagnétiques. Il existe en effet, à côté des métaux fortement magnétiques, un nombre beaucoup plus considérable de substances dont les atomes possèdent des moments magnétiques mais où, pour des raisons dans le détail desquelles nous ne saurions entrer ici, l'agitation thermique ne permet

pas d'obtenir, même approximativement, le parallélisme des aimants élémentaires. Ces moments ne peuvent donc être déduits qu'indirectement des observations sur le magnétisme faible que prennent ces substances. Langevin a le premier développé la théorie nécessaire en ayant en vue surtout l'oxygène, gaz paramagnétique. J'ai appliqué cette théorie aux solutions des sels paramagnétiques et j'ai trouvé ainsi un assez grand nombre de moments atomiques.

La fig. 2, ci-dessus, résume les résultats. Elle comprend une échelle de lignes verticales équidistantes, numérotées de 0 à 32, qui représentent les nombres entiers de magnétons. Les lignes en traits pleins correspondent aux nombres pairs, les lignes pointillées aux nombres impairs. Cette échelle a été tracée au moyen de la valeur du magnéton que nous avons déduite de l'aimantation à saturation du fer et du nickel aux très basses températures. Les valeurs marquées par des flèches sur la première ligne horizontale sont par définition sur les traits. Cette même horizontale porte en outre une série de moments atomiques de substances ferromagnétiques aux températures élevées, déterminées suivant une méthode qui sera décrite plus loin. Sur la deuxième et la troisième horizontale sont marqués les moments atomiques déduits d'une série très complète de mesures faites par Pascal sur les solutions des sels paramagnétiques. C'est à ces solutions que se rapporte la légende au-dessous de la figure.

De l'examen de cette figure, comme aussi de la discussion des résultats, pour lesquels je renvoie au mémoire détaillé [1], il résulte une propriété très curieuse de ces moments atomiques. Un même atome n'a pas toujours le même moment. Les points 2, 4, 8, 6, 7, par exemple, représentent des valeurs du moment de l'atome de fer dans des combinaisons chimiques différentes. Disons en passant que les moments atomiques les plus grands sont fournis par les corps dans lesquels le fer a les réactions chimiques les plus intenses. Mais ces moments ne sont pas distribués au hasard ; on voit en effet du premier coup d'œil que

[1] *Arch. des sc. phys. et nat.*, mai 1911.

ces cinq points sont équidistants et que leurs distances sont égales à deux fois la valeur indiquée ci-dessus pour le magnéton. La figure montre donc que les nouveaux moments magnétiques satisfont aussi à la règle que nous avons indiquée : ils sont des multiples entiers du magnéton. Nous sommes donc amenés à modifier l'énoncé de Weber : Un atome n'a pas un moment magnétique unique, bien déterminé, il peut suivant les circonstances prendre des moments divers. Mais ceux-ci sont toujours des multiples entiers du magnéton.

Il ne semble pas possible, à première vue, d'étendre la théorie cinétique du magnétisme aux substances paramagnétiques solides. Il est difficile de se représenter que dans les corps solides la mobilité des molécules puisse être suffisante pour permettre d'appliquer sans grandes complications les lois de la mécanique statistique sur lesquelles repose la théorie cinétique. Mais si l'on fait le calcul comme si la théorie simple s'appliquait on trouve encore avec une approximation remarquable des multiples entiers du magnéton. On démontre ainsi du même coup que l'on s'était exagéré les difficultés qui s'opposent à l'application de la théorie cinétique et que les moments atomiques dans les corps solides sont des multiples entiers du magnéton.

Il est nécessaire pour déterminer les moments atomiques des substances ferromagnétiques aux températures autres que le voisinage du zéro absolu de faire usage d'une théorie plus explicite du ferromagnétisme. C'est la *théorie du champ moléculaire* qui permet d'atteindre ce résultat. Nous ne pouvons l'exposer ici et devons nous contenter d'en indiquer quelques résultats. Un groupe de ces résultats se traduit dans la fig. 3, où ont été représentés suivant une méthode indiquée dans le mémoire détaillé les expériences faites sur la magnétite aux températures élevées. Les points marqués sur le tracé inférieur sont placés d'une manière remarquable sur quatre droites qui sont juxtaposées ou reliées l'une à l'autre par une région de transition cd. La manière dont la transition se fait est secondaire, ce qui est essentiel c'est que la théorie montre qu'une substance dans un état déterminé doit fournir une seule et

même droite. On avait donc rencontré dans la magnétite une substance qui, dans les limites représentées dans la figure se présente dans quatre états différents. On peut y joindre un cinquième état existant en dehors des limites de la figure entre

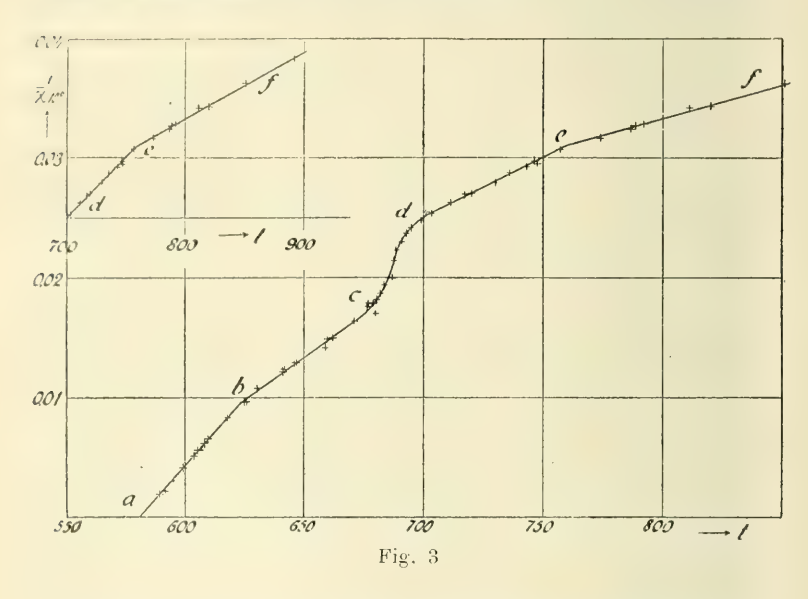


Fig. 3

900° et 1200°. Si l'on calcule pour ces divers états les moments magnétiques, on trouve qu'ils sont entre eux comme

$$4 : 5 : 6 : 8 : 10$$

Le moment de la molécule de magnétite augmente donc à quatre reprises quand la température s'élève et l'accroissement est soit une fois, soit deux fois le quart de la plus petite valeur qu'il possède dans cette série d'expériences. La ligne tracée dans la figure 3 correspond aux rapports exacts exprimés par les nombres entiers. Les observations marquées sur ce trait ne manifestent aucun écart systématique.

C'était la première fois que l'on rencontrait une même molécule pouvant prendre divers moments magnétiques ayant entre eux des rapports exprimables par des nombres entiers. Les métaux aux températures élevées présentent des propriétés ana-

logues. Une première étude, faite par M. G. Foëx sous ma direction, a donné :

Nickel *a*	8,03	magnétons
Nickel *b*	9,03	»
Fer β_1	12,08	»
Fer β_2...........	10,04	»
Fer γ	19,95	»

Ce sont des nombres entiers avec toute l'exactitude désirable.

Une deuxième série d'expériences, par M. O. Bloch, a confirmé les valeurs ci-dessus pour le nickel et a fourni les deux nouvelles valeurs suivantes :

Cobalt première détermination	15,01	magnétons
» deuxième »	14,92	»

donc de nouveau des nombres entiers au degré de précision des expériences.

Si nous réunissons encore, pour terminer, différents moments atomiques trouvés pour une même substance, le nickel, nous obtenons le tableau suivant :

Nickel dans le voisinage du zéro absolu	3	magnétons
» au-dessus de 400°	8	»
» » » 900°	9	»
» dans les sels dissous	16	»

J'ai donc déterminé par l'application de la théorie cinétique du magnétisme aux corps paramagnétiques dissous et aux corps paramagnétiques solides un nombre relativement grand de moments atomiques, quantités qui, à première vue, paraissaient peu accessibles. Il s'est manifesté cette propriété très curieuse que le même atome, suivant les conditions de température et de liaison chimique peut prendre des moments magnétiques très différents. Mais on peut trouver, entre les moments d'un même atome d'abord, une commune mesure. On peut ensuite s'assurer que toutes les communes mesures trouvées ainsi pour les divers atomes sont une seule et même quantité. Elle a reçu le nom de *magnéton.*

Si l'on admet, ce qui est extrêmement probable, que ce moment magnétique réside dans un substratum matériel, on peut dire que le magnéton est un élément constituant d'un grand

nombre d'atomes magnétiques et probablement de tous. Jusqu'à présent la démonstration est faite pour Fe, Ni, Co, Cr, Mn, V, Cu, U.

Cette propriété appartient-elle aux seuls atomes magnétiques? Le cas du cuivre et de l'oxygène qui, suivant qu'ils sont libres ou combinés, sont magnétiques ou diamagnétiques, celui de l'iodure de mercure et de potassium, où la combinaison de trois atomes diamagnétiques donne une molécule paramagnétique, montre qu'on ne saurait tracer une frontière infranchissable.

Quelles vont être les conséquences de l'acquisition de cette donnée nouvelle sur la constitution intime de la matière ? En première ligne elle fournit un nouveau moyen d'action dans les recherches magnétiques. Les propriétés des ferromagnétiques dont la complexité paraissait auparavant déroutante redeviennent abordables et, dans cet ordre d'idées, quelques résultats nouveaux ont déjà montré combien la notion nouvelle est féconde.

Le parallélisme déjà signalé entre l'intensité des propriétés chimiques et les nombres de magnétons soulève de nouvelles questions. Quel rôle les phénomènes magnétiques jouent-ils dans la combinaison chimique ? Les forces chimiques sont-elles dans certains cas des attractions d'aimants élémentaires ? Les valences sont-elles en relations avec les magnétons ?

La nature de la transformation qu'un corps subit quand son nombre de magnétons change est encore très obscure et demande à être examinée pour elle-même. Elle n'est pas une modification allotropique au sens ordinaire du mot ; le cas de la magnétite montre qu'une molécule peut conserver à travers ces transformations sa masse et son architecture générale. Cette transformation coûte-t-elle de l'énergie? Y a-t-il d'autres signes extérieurs qui l'accompagnent? Il n'est possible, jusqu'à présent. de répondre à cette dernière question que sur un point : le champ moléculaire qui exprime les actions mutuelles d'orientation entre les molécules d'un corps ferromagnétique subit un changement en même temps que le nombre de magnétons.

Si l'on se représente pour un instant comme étant donnée à priori l'existence de ces petits aimants égaux entre eux et se

rencontrant dans les atomes en nombres grands et variables suivant les conditions de l'expérience, leur démonstration expérimentale paraîtra entourée des plus grandes difficultés. On s'attendrait à ce que les moments magnétiques différemment dirigés eussent des résultantes sans rapport simple avec leur grandeur propre. Il semblerait que pour les saisir on dut attendre une occasion exceptionnelle comme celles qui font jaillir l'électron de l'atome.

La facilité avec laquelle les magnétons se manifestent, le caractère exceptionnel des cas où ils échappent à l'observation sont l'expression de propriétés importantes. Il est en effet très remarquable que ces aimants élémentaires soient toujours placés de façon que leurs moments magnétiques s'ajoutent algébriquement, c'est-à-dire qu'ils soient parallèles ou même disposés suivant une ligne droite. Il est peut être tout aussi curieux que, parmi les mesures existantes, si peu suggèrent l'idée de mélanges de molécules de nombres de magnétons différents. On peut se demander si l'égalisation du nombre des magnétons ne serait pas une des conditions de l'équilibre des molécules de même espèce entre elles.

Après l'électron symbolisant les idées nouvelles sur la structure discontinue de l'électricité, le magnéton marque une évolution analogue dans la représentation des phénomènes magnétiques.

Le magnéton est un troisième constituant de la matière qui, comme l'électron et la particule α, appartient à un grand nombre d'atomes. L'Antiquité croyait à l'unité de la matière. Les alchimistes, en cherchant à faire de l'or, tentaient de transformer cette croyance en réalité tangible. Les fondateurs de la chimie moderne, à la fin du 18me et au commencement du 19me siècle, en élevant à la hauteur d'un principe l'invariabilité des corps simples, reculèrent à l'arrière-plan, loin des lois bien établies et des faits accessibles, l'hypothèse d'une substance première. Et maintenant, la découverte d'éléments constituants communs à tous les atomes, nous rapproche à nouveau de la conception des Grecs et de l'Unité de la Matière.

Les pigments des végétaux

par

R. Chodat

J'ai choisi, pour le traiter devant la Société, le sujet attrayant des pigments végétaux. Nul ne saurait nier l'intérêt général qui s'attache au problème de la coloration des plantes et de leurs fleurs. Qui ignorerait le rôle social joué par l'horticulture, préoccupée tout entière de faire les fleurs plus belles, plus brillantes et plus parfumées. Prenez ces roses, ces dahlias, ces chrysanthèmes. N'y découvrez-vous pas tous les tons de la gamme des couleurs? Quelles admirables combinaisons la palette de l'horticulteur a fournies, pour transformer la rose sauvage, l'églantier, en ces merveilleuses créations qui ont pour nom, Hugh-Dickson, Ecarlate, Beauté de Lyon, Veilchenblau, les dahlias simples ou doubles de nos grand-mères, en ces chatoyantes variétés qui font la joie des amateurs.

On pourrait à propos des pigments des fleurs parler du rôle qu'ils jouent dans la vie des plantes : comme préparés pour un but spécial, leur présence, leur distribution, tout semble concourir à réaliser une disposition qui assure aux fleurs la visite des insectes.

Mais ce sont là des questions complexes. Elles sont dans une très grande mesure étrangères à ma manière de penser scientifique. J'aime mieux demander à la physiologie d'expliquer, de décrire l'enchaînement des phénomènes que de poser la question : à quoi sert cette disposition, qu'elle est sa raison d'être ?

Cela étant, je vais essayer d'examiner à propos de la question des pigments et de leur formation dans les plantes, *quels sont les problèmes importants de la botanique contemporaine qui lui sont associés et par quelles méthodes elle essaye de les résoudre.*

De tous les pigments végétaux, celui qui intéresse le plus les botanistes c'est, sans contredit la chlorophylle, ce pigment indispensable à la création de la nourriture hydrocarbonée qui fait vivre directement ou indirectement végétaux et animaux. Depuis Senebier et Ingenhouz la manière d'être de la chlorophylle vis-à-vis de l'acide carbonique, de l'eau et de la lumière est bien définie. Des recherches récentes de Blakmann et Matthaei[1] ont précisé le rôle des facteurs variés qui interviennent dans la photosynthèse, la rapidité de la décomposition de l'anhydride carbonique en fonction des facteurs combinés, lumière, température, concentration du CO_2. La question physiologique prend un faciès physico-chimique, elle est considérée au point de vue exclusif de la cinétique chimique, pour laisser de côté, provisoirement, les causes biologiques, c'est-à-dire celles que présentement on n'a pas réussi à décomposer en leurs facteurs physiques ou chimiques.

Mais le problème, plus simple, de l'origine de la chlorophylle est encore un mystère. Nous savons seulement que, dans la plupart des plantes, la lumière est nécessaire à la formation de ce pigment ; elle ne l'est pas dans le cas des Conifères, des Fougères et d'un grand nombre d'Algues inférieures[2]. Nous savons aussi que chez beaucoup de végétaux la chlorophylle disparaît par l'étiolement. Dans l'obscurité les nouvelles pousses qui naissent ne développent plus de chlorophylle, dans les anciennes le pigment s'atténue ou disparaît complètement.

Plus récemment on a étudié la décoloration des plantes en pleine lumière, comme cela a lieu chez beaucoup de parasites, de saprophytes et chez les plantes panachées.

[1] Blackmann et Matthaei. Experimental researches in vegetable assimilation etc. *Proceed. of the royal Soc.* (1904-1905).

[2] Artari, Bildung des Chlorophylls, *Ber. d. d. bot. Ges.*, XX (1902), 201 ; Radais, Formation de la chlorophylle à l'obscurité, *C. R.*, T. CXXX 793 (1900).

Considérons tout d'abord ce dernier cas pour illustrer une méthode d'analyse moderne, celle de l'analyse biologique. La panachure est un phénomène plus profond qu'il ne paraît au premier abord. Il n'y a pas que disparition de la chlorophylle dans les parties non vertes ; il y a en même temps une modification profonde des tissus décolorés [1]. Depuis longtemps la panachure a été considérée comme une maladie bénigne. On a montré même que cette affection est, dans certains cas infectieuse, transmissible par la greffe [2].

On sait que cette affection est héréditaire. Les semences récoltées sur les branches chlorotiques fournissent un pourcentage très élevé de plantes panachées, ce qui n'est pas le cas pour les semences récoltées sur les rameaux verts (*Mirabilis Jalapa* d'après Correns) [3].

C'est ici qu'intervient une méthode d'analyse nouvelle, fondée sur la découverte de Mendel et développée surtout par Bateson [4] et ses collaborateurs, par Correns, Bauer et d'autres. D'après les idées actuelles, chaque plante est constituée dans son tréfond protoplasmique par une mosaïque de corpuscules représentatifs, les gènes, qui déterminent les caractères élémentaires manifestés au cours de l'évolution individuelle sous forme de caractère visibles ou non, morphologiques ou physiologiques. Chaque caractère manifesté correspond à un gène s'il est simple, à un groupe de gènes s'il est complexe. Ces gènes sont supposés invisibles comme les atomes, les ions, les électrons et les magnétons des physiciens et des chimistes. De même que l'association d'atomes invisibles détermine les caractères manifestés d'un corps chimique, celle des électrons négatifs dans l'atome, les propriétés de cet atome, de même aussi ces gènes supposés, déterminent l'apparence d'une plante. Il serait trop long de développer ici toute cette séduisante théorie. Je me borne à en extraire ce qui concerne le sujet que je veux traiter.

[1] Rodrigue, A. Feuilles panachées, *Bull. Hb. Boiss. Mémoires* (1900).

[2] Bauer, E. Ueber dic infektiöse Chlorose der Malvazeen, *Sitzb. d. preuss. Akad. d. Wiss.* (1906) 11. — *Id. Ber. d. bot. Ges.* 25 (1907) 410.

[3] Correns. *Id.* Zur Kenntnis der Rolle von Kern u. Plasma bei der Vererbung. *Zeitsch, f. indukt. Abst. u. Vererb.* II (1909) 331.

[4] Bateson. Mendels Principles of Heredity.

Remarquons tout de suite que l'analyse biologique faisant usage d'une suggestion de Punnet a fait découvrir que chaque caractère a son contraire, qu'à chaque gène on peut supposer un antigène Ainsi « vert » et « absence de vert » ou mieux dit « non-vert », soit capacité de produire du vert et incapacité d'en produire. Les caractères négatifs ne sont pas, dans la théorie moderne de l'hérédité, des valeurs nulles mais réellement des valeurs négatives au sens mathématique du mot et avec lesquelles il faut compter. On pourrait aussi les comparer à des catalyseurs négatifs à opposer aux catalyseurs positifs, les uns retardant la réaction, les autres l'accélérant. Lorsqu'on fait un hybride, ce dernier possède la combinaison de gènes apportée par les cellules germes des deux parents et qui se sont associées en une zygote. Ces gènes peuvent se manifester au cours de l'évolution individuelle par des caractères visibles et si les deux parents étaient différents l'apparence de la plante hybride sera celle d'un mélange quand les caractères interfèrent, celui d'une mosaïque quand ils s'associent. Mais dans l'hybride, ne sont pas toujours manifestés les caractères qui correspondent aux gènes ; il y a parfois inhibition de certains gènes refoulés par les autres, mais non détruits.

Lorsque se forment dans cet hybride les cellules germes mâles ou femelles, dans ces cellules germes sont distribuées les gènes et l'expérience démontre que dans une même cellule germe ne peuvent coexister des gènes antagonistes. Par un procès aussi curieux qu'important qui précède la formation définitive des cellules germes mâles ou femelles (réduction chromatique) les gènes se distribuent selon la règle des probabilités, mais à ce moment du moins, les contraires se fuient : vert n'est pas dans la même cellule germe que non-vert, etc.

Toutes les expériences entreprises ces dernières années ont confirmé ces différentes suppositions et une branche nouvelle de la science (Génétique) est venue se greffer sur la biologie et l'innoculer d'une force nouvelle.

En particulier, la transmission de la panachure, étudiée par Correns, chez une race du *Mirabilis Jalapa,* est venue nous

montrer que si la plante panachée peut être, au point de vue du pigment, représentée par « vert et non-vert » (A. a.), ses cellules sexuelles soit mâles soit femelles seront pures. Les unes contenant le caractère A (facteur de pigmentation) les autres le caractère *a* (antagoniste du facteur pigmentation).

♂ *a* A.
♀ *a* A.

Les chances de rencontre des cellules A et *a* étant égales, on obtient les combinaisons suivantes :

AA *a*A *aa*.
*a*A

soit

$$A^2 + 2aA + a^2.$$

Il y aura dans la descendance trois catégories : 1° des plantes vertes ; 2° des plantes panachées et 3° des plantes blanches. Ces dernières ne sont pas viables. Après la germination elles meurent bientôt.

Correns a fait, en plus, l'intéressante découverte que, dans la plante étudiée, la chlorose est seulement transmise par les cellules femelles. Il semblerait que ce soit une maladie du plasma. Cela nous permet donc de localiser dans la cellule un caractère considéré. Car les germes mâles des rameaux chlorotiques sont incapables de transmettre la chlorose, sans doute à cause de la quantité insignifiante de plasma qui accompagne le noyau mâle dans la fécondation [1].

Voilà donc un problème de très haute portée associé à la question du pigment chlorophyllien. Ici la formation de la chlorophylle est inhibée par une maladie du protoplasma.

Mais en est-il de même chez les plantes saprophytes et parasites? Notons tout d'abord que beaucoup de saprophytes décolorés, comme le *Neottia nidus avis,* contiennent encore de la chlorophylle qu'on peut reconnaître dans les extraits alcooliques par l'analyse au spectroscope.

[1] Correns, Vererbungsversuche mit blasgrünen und buntblættrigen Sippen. *Zeitschr. f. indukt. Vererb.* I (1909).

J'ai fait et fait faire sur le saprophytisme expérimental une grande série d'observations, soit en partant des Phanérogames en culture pure, soit en partant d'Algues en culture pure. Le résultat a été que la chlorophylle disparaît inégalement vite chez les diverses espèces. Chaque espèce considérée constitue donc un milieu spécial qui influe par des facteurs secondaires sur le phénomène considéré. Mais dans tous les cas, et ceci est conforme à d'autres expériences faites autre part, une abondante nourriture hydrocarbonée assimilable amène (en pleine lumière) à la décoloration plus ou moins forte. Si, au contraire, on associe à cette nourriture hydrocarbonée assimilable (par exemple, glycose) une nourriture azotée suffisante, mais plus particulièrement une nourriture azotée complexe comme la peptone, même en présence d'une forte concentration de sucre, la chlorophylle se maintient et même s'exagère. Ces résultats sont les mêmes, qu'il s'agisse de plantules de *Lepidium* (Jaffé et Chodat)[1], soit qu'il s'agisse d'algues qui se décolorent facilement, comme le *Chlorella variegata*[2]. Beij.

Il semble donc bien que la disparition de la chlorophylle chez les plantes saprophytes et parasites soit amenée par un équilibre faussé entre la formation des matières sucrées et la production des matières protéiques.

Mais alors même que les conditions favorables sont réalisées et même lorsque les algues verdissent à l'obscurité, la lumière favorise la formation de la chlorophylle, et aussi la synthèse des matières protéiques[3].

On sait d'autre part la nécessité du fer dans la production de la chlorophylle et je vais même plus loin, dans la production de la matière organique végétale. Sans fer pas de chlorophylle, mais aussi pas de croissance *active*. On ne sait pas généralement que la croissance des plantes vertes les plus diverses est excessivement accélérée par les sels ferriques comme le chlorure ferrique (Fe_2 Cl_6). C'est ce qu'il nous a été possible de

[1] Inédit.
[2] Chodat et Mendrewska ; inédit.
[3] Voir Chodat, Principes, IIe Ed., 504 (1911).

mettre récemment en évidence dans la culture de beaucoup d'algues et ce qui a été confirmé par des essais de culture d'avoine faits par moi avec Monnier[1]. La dose utile de chlorure ferrique est excessivement élevée : $^{1}/_{10}$-$^{2}/_{10}$, $^{0}/_{00}$-1 $^{0}/_{00}$.

Cette coïncidence entre la formation de la chlorophylle et la présence abondante de matières protéiques par rapport aux substances hydrocarbonées, montre que lorsque ces dernières sont en excès, l'azote disponible est utilisé pour la synthèse des matières protéiques essentielles et qu'il n'en reste pas pour la formation de la chlorophylle ; ou peut-être aussi, et très probablement, que la chlorophylle naît aux dépens des déchets des matières protéiques (dérivés de l'indol : tryptophane, etc.).

Il serait trop long de passer ici en revue les beaux travaux de Willstätter[2], Marschlewski[3] et de leurs collaborateurs sur la constitution de la chlorophylle[4]. Disons seulement que malgré d'énormes efforts, nous sommes encore loin de connaître exactement la nature chimique de la chlorophylle. Le résultat le plus important, mais déjà ancien, est que parmi les principaux produits de la décomposition des chlorophylles se trouvent des combinaisons comme la phylloporphyrine, corps complexe dérivé du pyrrol ou de l'indol.

Le fait que le chlorure ferrique a un effet si marqué sur la formation de la chlorophylle, sans que le fer entre dans la composition de cette dernière, nous amène tout naturellement à l'idée que sa formation est due à une action catalytique, à l'intervention d'un ferment auprès duquel le fer joue le rôle de co-ferment[5]. En effet, la rapidité avec laquelle la chlorophylle est obtenue à partir du chlorophyllogène des plantes chlorotiques parle en faveur d'une action ferment. Malheureusement on ne connaît bien ni le chromogène, c'est-à-dire la substance

[1] Chodat et Monnier, Recherches sur l'augmentation en poids des plantes. *Archives*, IV[e] pér., XXXIII, 102 (1912).

[2] Willstætter. Chlorophyll u. seine wichtigsten Abbauprodukte, in Abderhalden. *Hdb. der Biochem. Method.* II, 671 (1910).

[3] Marschlewski, L. Chlorophyll. In Rosc. u. Schorlemmer. Lehrb.

[4] Monteverde. Sct. Petropol. (1893), etc.

[5] Menteverde et Liubimenko. Recherches sur la formation de la chlorophylle. *Bull. Acad. Sc. Pétersb.*, 609 (1912).

mère incolore dont procède la chlorophylle, ni le ferment oxydant qui, avec l'aide du fer [1], interviennent dans le verdissement. Il y a là un beau champ à défricher.

Cette chlorophylle, dans la cellule, est liée à des corpuscules vivants définis, les plastides, aussi nommés « chloroplastides ». Souvent on observe que, dans ces mêmes chromatophores, lorsque la chlorophylle a disparu, par exemple en hiver, au soleil, les feuilles de *Buxus,* en automne les baies de la tomate, se colorent en rouge orangé par un pigment insoluble dans l'eau : la carotine. A mesure que, dans les fruits qui mûrissent, les acides sont remplacés par les sucres, le rougissement augmente. Lorsqu'en hiver, la migration des matières sucrées dans les feuilles persistantes du *Buxus,* etc. est arrêtée, la carotine apparaît. Dans nos expériences sur un nombre assez grand d'algues, nous avons trouvé que les conditions qui favorisent la disparition de la chlorophylle [2], favorisent l'apparition de la carotine ; ainsi une nourriture sucrée excessive, l'augmentation de la concentration osmotique du milieu, une lumière très vive. La peptone, au contraire, entrave la formation de la carotine. Enfin la carotine apparaît aussi bien à l'obscurité que dans la lumière. Le rôle de la carotine est inconnu. Fixe-t-elle peut-être l'oxygène à la façon de l'hémoglobine ? Sert-elle de véhicule à l'oxygène dans certaines réactions ? Mais ce qu'on sait mieux c'est que, comme il y a plusieurs chlorophylles, il y a plusieurs carotines [3].

D'autres pigments sont, dans la cellule, liés à des corps définis, les plastides. Ce sont entre autres les pigments rouges et bleus des Algues comme les Rhodophycées et les Cyanophycées. Ces pigments qui accompagnent la chlorophylle, diffusent après la mort de la cellule et deviennent solubles dans l'eau. Les recherches de Molisch, de Kylin en particulier, nous ont rendu vraisemblable que ces pigments rouges et bleus sont des corps

[1] On sait le rôle catalytique du chlorure ferrique dans beaucoup d'oxydations.

[2] Voir une opinion contraire dans Monteverde et Liubimenko, *loc. cit.* p. 624 qui considèrent la carotine comme un produit complémentaire de la chlorophylle.

[3] Willstaetter u. Escher, *Zeitschr. f. phys. Chem.* 64, 47 (1910).

azotés dérivés des albumines. Comme ces dernières, on peut les précipiter de leurs solutions par le sulfate d'ammonium en excès. Ils cristallisent. Leurs solutions sont rouges avec une vive fluorescence jaune-orangée ou pour la phyco-cyanine, bleues avec une fluorescence, un dichroïsme, rouge carmin.

Ces pigments ont aussi été étudiés à divers points de vue. Citons en premier lieu les expériences de Gaidukow-Engelmann[1] qui ont essayé de faire revivre l'ancienne théorie de Unger, que la couleur des algues est une adaptation à la profondeur de l'eau et à la longueur d'onde des radiations qui pénètrent dans ce milieu. Les radiations les plus vite absorbées étant les rouges, les plus réfrangibles pénétrant dans une plus grande profondeur, à ces différentes radiations correspondraient des adaptations complémentaires. Les Algues vertes à la surface, les rouges dans la profondeur. Gaidukow a essayé de démontrer que, par un éclairage *ad hoc*, certaines Cyanophycées modifieraient leurs colorations d'une manière complémentaire

Lumière	rouge, jaune, vert, bleu
Couleur de la Cyanophycée .	vert, vert-bleu, rouge, brun-jaune

Nous avons expérimenté[2] en partant de cultures pures de l'*Oscillatoria amphibia* et en l'exposant dans les différentes régions du spectre en utilisant des plaques de gélatine colorée par des couleurs qui ne laissent filtrer que des régions bien définies du spectre (méthode utilisée pour la photographie en couleur). Nous n'avons pu reconnaître aucune adaptation chromatique. Werner Magnus[3] et Schindler ont également obtenu des résultats négatifs en partant de cultures impures; pour eux, les changements observés sont affaire de nutrition.

Quelle peut être l'origine et la genèse de ces pigments encore incomplètement étudiées au point de vue chimique ? On a

[1] Gaidukow. Ueber den Einfluss des farbigen Lichts auf die Færbung der Oscillarien, *Scripta Botanica* (1903).

[2] Chodat et Lagowska; inédit.

[3] Werner Magnus und B. Schindler. Ueber den Einfluss der Nahrsalze auf die Færbung der Oscillarien, *Ber. d. d. bot. Ges.* XXX, 315 (1912).

fait la supposition qu'ils dériveraient des matières protéiques[1].

Au cours de mes recherches sur la tyrosinase[2], j'ai découvert un caractère général des matières protéiques solubles, de donner naissance, en présence des phénols, et plus particulièrement en présence du p-crésol ou de la pyrocatéchine à toute une gamme d'admirables colorations. Cette propriété est non seulement particulière aux albumines solubles, mais à tous les produits connus de leur peptolyse. Depuis les protéoses aux acides aminés simples ou complexes, en passant par les protéines et les peptides. On sait d'autre part que le p. crésol est un produit de la dégradation de la tyrosine, l'un des matériaux de construction de la plupart des albumines. Ces pigments qui varient du rouge vif au bleu indigo, vert bouteille, vert-bleu, violet gentiane, etc., etc., sont aussi obtenus à partir des peptides à tyrosine, tandis que la tyrosine ne la donne pas ou seulement dans des circonstances particulières.

Ces matières colorantes rappellent, soit par leur solubilité, soit par leur nature peptique ou peptoïque, enfin par leur beau dichroïsme les rhodophycines et les phycocyanines étudiées par Molisch, Kylin, etc. Il y a tout lieu de penser que l'origine de ces pigments d'algues est bien celle que nous avons mise en évidence. D'autre part, la tyrosinase est un ferment très répandu dans le règne animal et végétal.

Enfin, ce même ferment agit sur l'indol (qui est aussi un des matériaux de construction du plasma), en présence des phénols et en produisant un pigment insoluble bleu qui rappelle certains dérivés de la chlorophylle.

Ainsi, par cette méthode, nous avons un moyen d'investigation nouveau pour pénétrer plus avant dans cette question complexe de l'origine et de la synthèse des pigments liés au protoplasma ou aux plastides.

Mais le végétal produit aussi des pigments non azotés et dont

[1] La crésol-tyrosinase, réactif des peptides, des polypeptides, des protéines et de la protéolyse par les microorganismes. *Archives*, IV[e] pér., t. XXXIII, 70-95 (1912). — *Id.* Les matières protéiques et leurs dérivés en présence du réactif p-crésoltyrosinase. *Ibid.* 225-348.

[2] Chodat, *l. c.* 245 (20).

la collection variée a reçu le nom générique d'anthocyanes. Ces pigments sont solubles dans l'eau; on les trouve dissouts dans la vacuole ou les vacuoles; observés déjà chez les Algues Chlorophycées *(Ancylonema, Spirogyra)*, les anthocyanes sont les pigments rouges rouges, bleus ou violets des fleurs.

Pour la résolution du problème de la nature de ces pigments, on s'est aussi adressé à la méthode d'analyse biologique. Ici encore l'analyse biologique des hybrides a montré que la pigmentation dépend de plusieurs facteurs. Ainsi, certaines variétés de fleurs blanches qui, laissées à elles-mêmes et se fécondant par leur propre pollen, fournissent une descendance toujours blanche pour ce qui est de la couleur des fleurs, combinées avec d'autres variétés blanches, produisent une descendance à fleurs colorées. La pigmentation dépend donc de deux facteurs, A et B, dont chacun est à lui seul incapable de déterminer la coloration de la fleur. On a trouvé plus tard par des expériences toujours plus critiques, que la pigmentation comporte plusieurs facteurs et qu'elle se laisse expliquer en partant de la théorie Bach-Chodat des ferments oxydants, peroxydase-peroxyde et la présence d'un chromogène[1].

Ici encore, on arrive à trouver des lois, à produire à coup sûr, en partant de certaines suppositions, la couleur de la descendance et à l'évaluer dans ses proportions, avec une si grande probabilité qu'il devient évident que les théories qui sont à la base de ces expériences constituent une admirable méthode d'investigation.

Mais l'analyse biologique ne peut remplacer l'analyse chimique.

Qu'est-ce que l'anthocyane? Toutes les anciennes recherches et les nouvelles tendent à nous montrer que l'anthocyane a des rapports avec les tanins. Les cellules qui produisent ces pig-

[1] Wheldale. On the formation of anthocyanine, *Journ. of genetics* I 134 (1911). — *Id.* Note on the physiogical Interpretation of the Mendelian factors for Colour. *Rep. Evol. Com. Roy. Soc. Report V*, 1909. — Keeble and Armstrong, The Distribution of oxydases in Plants and their role in the formation of Pigments. *Roy. Soc. Proced.* 85 et 464 (1912). — *Id. Journ. of genetics* II, (1912) 279.

ment solubles contiennent aussi des tanins[1]. Overton les a considéré comme des glycosides de corps dérivés des tanins car c'est une observation confirmée maintenant par une belle série d'expériences que les sucres favorisent la production de l'anthocyane. Tout ce qui contribue[2] à accumuler les sucres dans les cellules les rend aussi capables de former ces matières colorantes, le froid (coloration automnale et hivernale des feuilles en rouge), l'annellation qui empêche la migration des substances hydrocarbonées, une lumière intense, etc. [3]

Quant à la nature chimique de l'anthocyane on sait depuis les recherches de Sostegni qu'il s'agit probablement d'un dérivé aromatique car la fusion de cette matière avec la potasse fournit de l'acide protocatéchique et de la pyrocatéchine. Les études, plus récentes, de V. Grafe qui a réussi en partant de très grandes quantités de fleurs de mauves ou de fleurs de *Pelargonium*[4] (28 kilogrammes), d'obtenir de l'anthocyane cristallisée en quantité suffisante, sont particulièrement significatives. Cet auteur a su différencier deux catégories d'anthocyane, la première un corps glycosidique amorphe stable, la seconde un corps dépourvu de sucre, beaucoup plus labile, instable, à caractère aromatique bien marqué, possédant des hydroxyles et des carboxyles, fournissant à la fusion à la potasse de l'acide protocatéchique et montrant dans ses réactions de grandes analogies avec les tanins ou les tanoïdes.

Des essais de synthèse de l'anthocyane à partir des matières tannantes des raisins blancs, entrepris par D. Malvezin[5] n'ont pas abouti à des matières colorantes possédant les caractères de l'anthocyane, quoique diverses réactions amènent à la production de matières colorantes rouges.

Tout converge donc vers cette solution qui consiste à partir

[1] Overton. Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rothem Zellsaft bei Pflanzen. *Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot.* Bd. XXXIII (1890).

[2] Combes, R. Rapports entre les composés hydrocarbonés et la formation de l'anthocyane. *Ann. Sc. nat.*, IX[e] série (1909 et 1912).

[3] *Id. C. R. Ac. Sc.* T. CLIII, 886 (1911). — Katic. In. Diss. Halle, 1905.

[4] Grafe, V. Studien über das Anthokyan. *Sitzbr. d. k. Akad. d. Wiss.*, Wien (1906), (1909, 1911).

[5] Malvezin, D. Sur l'origine de la couleur des raisins rouges. *Comptes rend.*, 147, 384 (1908).

du tanin ou des substances dérivées ou voisines pour faire la synthèse des anthocyanes.

C'est ce que j'ai essayé de réaliser[1] en partant de la tyrosinase le ferment oxydant qui s'est déjà montré si actif dans la réaction des albumines et de leurs dérivés dont il a été question plus haut. M. Wheldale a essayé, au moyen de la péroxydase et de l'eau oxygénée, d'obtenir à partir d'extraits de plantes à fleurs incolores, des pigments du type de l'anthocyane. Ces résultats sont négatifs. En effet les laccases (phénolase) et leur image peroxydase-peroxyde sont sans action sur les tanins pour les colorer en anthocyanes. Mais si au lieu de la laccase on utilise la tyrosinase purifiée le résultat est positif.

En faisant cette réaction il faut se rappeler[2] que la tyrosinase est inhibée dans son action oxydante par les acides. Dès lors il convient de neutraliser le tanin qui a un caractère acide et faire agir la tyrosinase sur une solution suffisamment diluée de ce corps. Nous avons utilisé l'acide gallo-tanique officinal. Dans ces conditions l'oxydation se fait avec rapidité. La couleur est d'abord rouge, puis elle passse au bistre et finalement au vert-foncé ou vert-bleu.

Si au lieu du tanin on utilise l'acide gallique, la réaction est plus rapide. Le pigment vert est le produit d'une réaction en milieu faiblement alcalin. Si ensuite, par le moyen du phosphate acide de potassium, on neutralise cette solution, la teinte passe au bleu. L'addition d'un acide fait immédiatement virer au rouge. La coloration rouge est celle de l'anthocyane de certains vins rouges légèrement violacés. Selon les circonstances, on obtient toute la gamme des rouges-roses aux mauves et aux bleus-verts. L'ammoniaque fait virer le rouge au vert comme il le fait pour l'anthocyane ; des solutions d'anthocyane du vin, de même concentration (jugée par l'intensité de la coloration), fournissent les mêmes réactions, celles de notre matière colorante synthétique.

On a donc ici une intéressante réaction qui, par un chemin

[1] Observations inédites.

[2] Chodat, R. Oxidationsfermente in Abderhalden. *Handbuch der Biochem. Methoden.*

inverse, amène au même résultat que les analyses des couleurs, c'est-à-dire que les tanins sont le point de départ pour la production des anthocyanes.

Nous disons anthocyanes, car toutes les recherches montrent qu'il y a, malgré les analogies, toute une classe de ces corps.

Quant au ferment la tyrosinase, il est très répandu dans le règne végétal. Je ne voudrais pas prétendre que, dans tous les cas, l'anthocyane doive son origine à l'action oxydante de la tyrosinase. Il n'est pas toujours facile d'isoler les ferments. Il n'est non plus certain que les ferments oxydants ne sont pas très nombreux et variés. Il faudra donc étudier dans quelle mesure la distribution des ferments oxydants spécifiques coïncide avec la formation de l'anthocyane. Disons en passant que la peroxydase intensifie l'action de la tyrosinase dans ce phénomène, soit sur le tanin, soit sur l'acide gallique. D'autre part, il se peut que d'autres substances oxy-acides aromatiques entrent aussi en ligne de compte. L'acide protocatéchique ne fournit cependant pas cette réaction. La pyrocatéchine au contraire réagit fortement vis-à-vis de la tyrosinase en produisant des pigments jaunes très intenses.

Quoiqu'il en soit, c'est pour la première fois, qu'à partir des tanins ou de leurs dérivés (ac. gallique), on arrive, en faisant agir la tyrosinase pure, à la production d'un pigment, dont l'analogie, sinon l'identité avec les anthocyanes est évidente.

Ainsi l'étude des ferments oxydants[1], à son tour, viendra contribuer à jeter une lumière toute particulière sur le sujet si difficile de l'origine des pigments chez les plantes.

Il me resterait à vous parler de ces pigments jaunes si bien étudiés par notre regretté collègue *Kostanecki,* et dont M. le Prof. *Noelting* a fait un si lucide exposé dans le dernier volume des Actes (1911).

Il me faudrait vous parler aussi de la distribution des pigments dans les tissus des plantes, des dispositifs qui, dans l'épiderme, concourent à donner de l'éclat aux pétales, de ces papilles qui

[1] Chodat et Bach. *Bericht d. d. Chem. Ges.*, 1902-1906. — Abderhalden et Guggenheim, I, *Hoppe Seiler. Zeitschr. f. phys. Chem.*, 1908. — Chodat et Staub. *Archives*, 1907.

fonctionnent à la fois comme miroirs et comme lentilles. Il y aurait aussi à exposer les combinaisons par lesquelles, au rouge de la carotine ou au jaune d'or de son dérivé, la xanthophylle, viennent s'associer les rouges et les bleus des anthocyanes ou des flavones jaunes-dorés du suc cellulaire. Mais j'ai déjà été trop long. Il me suffit en terminant d'insister sur la nécessité dans laquelle se trouve le biologiste d'être attentif aux recherches poursuivies par les disciplines connexes, la physique et la chimie. Des réunions comme celles de la Société helvétique des sciences naturelles qui groupent des spécialistes du domaine étendu des sciences naturelles, sont l'image du travail scientifique qui, sur la base de la spécialisation, déborde au delà de ses limites étroites et utilise les découvertes d'un champ beaucoup plus étendu.

Der Gebirgsbau der Zentralschweiz

von

Dr. P. Arbenz (Zürich)

Mit einem Deckenschema der Zentralschweiz und Längsprofilen (Tafeln I und II).

Achtundzwanzig Jahre sind verflossen, seit *Marcel Bertrand* (1) durch seine Umdeutung der Profile durch die Glarneralpen den Anstoss zur Umwälzung der grundliegenden Vorstellungen über den Bau unseres Gebirges gegeben hat. Er setzte an Stelle der Glarner Doppelfalte, die aus einer von Norden und einer von Süden her kommenden Falte bestehen sollte, eine einheitliche von Süden gegen Norden geschobene Falte, indem er die ganze Nordfalte an die Südfalte anhängte, die Wurzel der gesamten überschobenen Massen von Glarus im Süden, im Vorderrheintal suchte.

Es dauerte lange, bis diese fundamentalen Vorstellungen, die bereits *Bertrand* auch auf die Præalpen der Westschweiz und des Chablais angewandt hatte, ausgebaut wurden. *Schardt* war es, der zuerst im Laufe der neunziger Jahre die Præalpen und Klippen der Schweiz als von Süden her überschobene, exotische Massen ausführlich und in aller Schärfe darstellte. An der Jahresversammlung unserer Gesellschaft in Engelberg, 1897 (2), sprach er in einem denkwürdigen Vortrag über dieses Thema.

1897 griff *Bertrand* (3) nochmals ein wichtiges Problem alpiner Tektonik auf. Er zog zusammen mit *Golliez* die Konsequenzen aus seiner früher geäusserten Anschauung über die Glarner Ueberschiebung auch für die Berneroberländer und Unterwaldner Kalkalpen, deren erste Durchforschung und

Kartierung wir *Mœsch* verdanken. *Bertrand* gelangte zum Schlusse, dass das ganze Gebirge nördlich der Linie Surenen-Jochpass-Scheidegg überschobenes, wurzelloses Gebiet sei, dessen Heimat wie die ehemalige Glarner Nordfalte im Süden, südlich des krystallinen Aarmassivs zu suchen sei. Damit war der Schlüssel zur Umdeutung aller Profile zwischen Genfersee und Rhein gegeben.

Merkwürdigerweise machte aber auch diese überaus wichtige Arbeit in ihrer vorsichtigen Ausdrucksweise momentan keinen allgemeinen Eindruck.

Erst als in den Jahren 1901 und 1902 *Lugeon* mit seinem epochemachenden Werk: *Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse* (4) hervortrat, begannen die Bertrand'schen Ideen, erweitert und vertieft durch *Lugeon,* ihren Siegeszug durch die Geologenschulen in nah und fern. *Lugeon* war es auch gelungen, in den Gneissregionen des Wallis die Existenz von Deckfalten nachzuweisen.

Nichts zeugt mehr für die Fruchtbarkeit der Lugeon'schen Ideen und Konstruktionen als der Umstand, dass auch heute noch, zehn Jahre nachdem diese Arbeit erschienen, die Geologen mit der Anwendung und dem Ausbau der neuen Lehre beschäftigt sind. Mehr als je stehen wir heute, wie wir sehen werden, auf dem Boden dieser Ideen. Gerade die Alpen der Zentralschweiz sind und bleiben ein klassisches Beispiel eines Gebirgsstücks, dessen Bau erst durch einen verblüffenden und zunächst kaum glaubhaft erscheinenden tektonischen « Kunstgriff », wenn ich so sagen darf, verständlich wurde. Dabei ist das Problem im Ganzen betrachtet erstaunlich einfach. *M. Bertrand* schrieb 1884 mit Recht: « C'est simplement au fond l'hypothèse d'un pli unique, substituée à celle du « double pli » d'*Escher.* » Doch im Einzelnen stellen sich enorme Komplikationen ein. Nur eine gründliche Neudurchforschung des Alpengebietes konnte hier Licht schaffen. Die Schweizerische geologische Kommission, an ihrer Spitze Prof. *Alb. Heim,* beauftragte eine ganze Reihe von jüngern Geologen, darunter auch den Sprechenden, mit solchen Neuaufnahmen. Heute ist der grösste Teil der Kalkalpen zwischen Diablerets und Rhein fertig auf-

genommen, ferner wurde ein grosser Teil des Walliser Deckenlandes neu kartiert. Diese grosse Arbeit hätte mit verhältnismässig so geringen Mitteln niemals in so kurzer Zeit ausgeführt werden können, hätten nicht die neuen Ideen bei der geologischen Jungmannschaft einem wahren Feuereifer gerufen.

Es wäre undankbar, würden wir an dieser Stelle nur derjenigen Männer gedenken, denen wir den gegenwärtigen Aufschwung der Alpengeologie zuschreiben müssen. Mit Bewunderung müssen wir aber gerade heute auf die Werke eines Pioniers der Alpengeologie blicken, dessen Arbeitsfeld das Reusstal war: Dr. *Lusser.* Seine Profile (5) waren für jene Zeit (sie erschienen 1842 in den Denkschriften), da man von Jura, Kreide und Eocän in diesem Lande noch kaum etwas wusste, von einer ungewöhnlichen tektonischen Genauigkeit. Wir sehen bereits die Windgällenfalte in ihren gröbsten Umrissen dargestellt, wir finden in seinen Profilen den Faltenwurf des Frohnalpstocks, der Bauenstöcke richtig wiedergegeben. Seine scharfen Einzelbeobachtungen haben auch heute noch ihren Wert. Wenn *Lusser* damals noch nicht jeder Stufe und jedem Gestein seinen richtigen Namen geben konnte, so fallen doch seine Gruppen der «Niederschläge erster, zweiter, dritter Art» mit den tektonischen Einheiten, wie man sie heute unterscheidet, grösstenteils zusammen.

Wie manchen Wandel die Ansichten über den Bau der Zentralschweiz durchgemacht haben, lässt sich nicht mit wenigen Worten sagen. Ich muss mich darauf beschränken, die Resultate der Neudurchforschung zu schildern. Nur zu einem kleinen Teil kann es sich um Resultate eigener Arbeiten handeln. Für die östliche Schweiz (Glarner- und St. Galler-Alpen) sind die Aufnahmen von *Oberholzer* und *Arnold Heim* massgebend, im Vierwaldstätterseegebiet die Arbeiten von *Tobler* und *Buxtorf;* für die Windgälle kommen die neuen Arbeiten von *W. Staub* in erster Linie in Betracht; die Urirotstockgruppe und die Berge zwischen Engelberg, Meiringen und dem Sarnersee sind das Arbeitsfeld des Sprechenden. Für den grössten Teil unseres Gebietes liegen geologische Spezialkarten vor. Eine geologische Karte der Umgebung des Vierwaldstättersees, in der Haupt-

sache von *Tobler* und *Buxtorf* aufgenommen, befindet sich im Druck.

Bevor wir uns mit dem Bau der Zentralschweiz im Einzelnen befassen können, ist es wohl zweckmässig, einen Ueberblick über die *Gliederung des Alpenkörpers* zu geben, so wie sie heutzutage angenommen wird. Nicht dass damit das letzte Wort über die regionale Tektonik unseres Gebirges gesprochen wäre. Die Ansichten, die Namen werden sich noch häufig ändern.

Diejenigen Partien der Alpen, in denen die krystallinen Gesteine (Granit, Gneiss und krystalline Schiefer im allgemeinen) auf grossen Flächen zu Tage treten, — Regionen, die meistens schon durch ihre Massenerhebung ausgezeichnet sind, — pflegt man *Zentralmassive* oder kurz *Massive* zu nennen. Man spricht von einem Aarmassiv, Gotthardmassiv, Silvrettamassiv u.s.w. Unter diesen zeigen die nördlichen, alpenauswärts gelegenen Massive: Mont-Blanc-, Aiguilles-rouges-, Aar- und Gotthard-Massiv, ferner auch der südlichste Gneissdistrikt, das Massiv des Monte-Cenere (Seengebirge) steile Stellung der Gneisse und diskordante Ueberlagerung durch jüngere Schichten. Alle die genannten Massive sind zwar intensiv gefaltet, als Ganzes sind sie jedoch an Ort un Stelle geblieben, d.h. *autochthon*. Die Reihe von äusseren Massiven, die auch in den Westalpen mehrere Vertreter hat, erfuhr in der Carbonzeit zusammen mit dem Seengebirge und gleichzeitig mit Vogesen und Schwarzwald eine intensive Faltung. Man bezeichnet diese als die *hercynische* Faltung, und die Gebirge, die damals in Mitteleuropa aufgestaut wurden, das armoricanische und variscische Gebirge. Schon zu Beginn der Triaszeit hatte dieses alte mächtige Gebirge seine scharfen Formen verloren und war auf weite Strecken sogar völlig ausgeebnet.

Ganz anders verhalten sich die Gneissmassive in Wallis, Tessin und Bünden. In ihnen ist keine alte Faltung, keine Discordanz unter der Trias vorhanden. Hier hat der carbonische Schub nicht gewirkt, wohl aber nördlich und südlich dieses Streifens. Um so mehr ergriff dafür in der Tertiärzeit der faltende Schub dieses bisher verschonte Gebiet und türmte mächtige Gneissdecken in Form von liegenden Falten übereinander.

Wir nennen diese Zone, deren Erforschung und tektonische Deutung in neuester Zeit insbesondere von *Argand* (6) in hohem Masse gefördert wurde, die *penninische Zone* und die Ueberfaltungsdecken in dieser Region die *penninischen Decken.*

Die Sedimente, die zu den Massiven gehören, verhalten sich in tektonischer Beziehung wie diese selbst sehr verschieden. Ueber dem krystallinen Untergrund der äussern autochthonen Massive liegt eine reichgegliederte Schichtserie von Trias bis Eocän, in der meistens der Jura dominiert. Dies ist der *autochthone Sedimentmantel* der äussern Massive. Nach der Fazies seiner Sedimente gehört er zur helvetischen Zone.

Ganz anders sieht die Sedimenthülle der penninischen Massive aus. Hier dominieren mesozoische, mehr oder weniger tonige Schiefer, die im Wallis als *Schistes lustrés* oder *Glanzschiefer,* in der östlichen Schweiz als *Bündnerschiefer* bezeichnet werden.

Das Bindeglied zwischen der autochthon-helvetischen und der penninischen Region ist in den *helvetischen Decken* zu finden.

Diese Massen entstammen in der Tat der Region am Südrande der autochthonen Massive, vor allem des Aarmassivs. Hier ist ihre Wurzel, die im Wallis bei Sitten und in Bünden im Vorder-Rheintal zu sehen ist. In Form von mächtigen Deckfalten (nappes de recouvrement) überdeckten sie das Aarmassiv, sind aber auf der Massivhöhe völlig abgetragen worden. Dagegen blieben sie nördlich des Massivs in einer vertieften Zone, und an den Enden des Massivs, d.h. da wo das Massiv in die Tiefe taucht, auch auf dem Scheitel des Gebirges ganz oder teilweise erhalten. Am Alpenrande schliesslich bäumen sie sich wieder auf. Das ist die Brandungszone und zugleich die Stirnregion der helvetischen Decken. Somit besitzen die helvetischen Decken zunächst der Wurzel einen *aufsteigenden Teil,* dann eine *Scheitelregion* über der Massivhöhe, einen *absteigenden* Teil und zuletzt nochmals eine *aufsteigende Stirnregion* am Rande des Molasselandes.

Die helvetischen Decken zerfallen in eine Anzahl von mehr oder weniger tief von einander getrennten *Zweig-* oder *Teildecken.* Als Ganzes hervorgegangen, aus liegenden Falten und Schuppen, zeigen diese Teildecken selbst wieder intensive

Sekundärfalten. In der Fazies ihrer Schichtreihen sind die helvetischen Decken unter sich recht verschieden. Von Norden gegen Süden, d.h. in der Richtung von der helvetischen gegen die penninische Zone, ist eine allgemeine Zunahme der Mächtigkeit der meisten Stufen zu konstatieren, und zwar setzen besonders die schiefrig-tonigen Ablagerungen immer stärker ein und verdrängen die Kalkfazies.

Ueber den helvetischen Decken liegen aber noch weitere Massen, die noch höheren Decken angehören. In der Westschweiz und im Chablais sind sie in den *Prœalpen* zusammenhängend erhalten, in der Zentral- und Ostschweiz dagegen nur noch in Ueberresten, den sogenannten *Klippen,* vor der Abtragung bewahrt geblieben. Die Fazies ihrer Schichtreihen ist von der helvetischen stark verschieden und deutet auf eine weit südlichere Heimat. Innerhalb der penninischen Zone können sie ebenfalls nicht wurzeln, wir müssen sie daher von einer noch südlicher gelegenen Zone ableiten.

Der Bau Graubündens kann über die Lage der Wurzeln dieses Deckensystems Aufschluss geben. Aequivalente der Klippendecke und deren Begleiter liegen nämlich dort über dem penninischen Bündnerschieferland und reichen südwärts mindestens bis zum Engadin und Bergell. Man nennt dort diese Decken im allgemeinen die *lepontinischen.* Auch hier müssen wir aber die Wurzeln dieser Decken südlich der penninischen Zone erwarten.

Damit ist aber noch nicht das höchste Glied des Alpenkörpers genannt. Auf den lepontinischen Decken Graubündens liegt das System der riesigen *ostalpinen Decken* mit ihrer mächtigen Triasentwicklung, mit riesigen überschobenen Gneissmassiven wie Silvretta und Oetztalermasse, mit Fenstern, in denen des lepontinische und penninische Untergrund zum Vorschein kommt (wie im Unter-Engadin, in den Hohen-Tauern und am Semmering). Die Wurzeln dieses mächtigen Deckenlandes kommen vom Tonale-Pass ins Veltlin herüber und lassen sich dann weiter über Bellinzona bis gegen Ivrea verfolgen.

Die Linie, an der die ostalpinen Decken gegen Westen aufhören, zieht sich quer durch den ganzen Alpenkörper hindurch.

Sie schneidet das Faltenstreichen unter schiefem Winkel. Diese Linie entspricht nicht der Stirn der Decke, sondern ist lediglich als ein Erosionsrand aufzufassen. Das ostalpine Deckensystem ist als Ganzes wie das lepontinische und helvetische von Süden gegen Norden (nur lokal von Süd-Osten gegen Nord-Westen) gewandert und hat auch noch eine Strecke weiter westwärts über dem penninischen und helvetischen Gebiet gelegen, wo es heute verschwunden ist. Somit liegen auf Grund der Deckentektonik die Ostalpen nicht neben, sondern *über* den Westalpen und ihrer Fortsetzung.

Betrachten wir noch zum Schlusse dieser Uebersicht die Lage der Decken und ihrer Wurzeln im Vergleich mit den Massiven, die in der Carbonzeit gefaltet worden sind, dem Aarmassiv und dem insubrischen Seengebirge. Alle Decken unseres Landes stammen ohne Zweifel aus dem Raum zwischen diesen beiden alten verfestigten Klötzen. Diese beiden Massivzonen im Norden und im Süden wirkten zur Zeit der Faltung im Tertiär auf die sich bildenden Decken wie die Backen eines Schraubstocks.

So folgen sich also südlich der äusseren Massive nacheinander die Wurzeln der helvetischen, penninischen, lepontinischen und ostalpinen Decken. Hauptwurzelzonen sind die Linie des Rhone-Rheintales für die helvetischen Decken, das Veltlin und die Amphibolitzone von Ivrea für die ostalpinen Decken.

Am *Aufbau der Zentralschweiz* nehmen Teil: das autochthone Aarmassiv, die helvetischen Decken und einige Klippenberge.

Das *Aarmassiv* im weitern Sinne zerfällt zwischen Andermatt und Erstfeld, wie auch weiter westlich in zwei Teile. Der südliche Teil, das eigentliche Aarmassiv, enthält den karbonischen Intrusivstock des Aaregranits mit seinen randlichen Porphyrapophysen. Vom nördlichen Teil ist dieser durch die tiefe muldenförmige Einfaltung der Windgälle getrennt, die sich wohl ins Maiental zum Malmkalkheil von Färnigen und den jurassischen Mulden am Sustenpass fortsetzt. Der nördliche Teil des Massivs, das Massiv der Erstfeldergneisse, besteht in der Hauptsache aus Injektionsgneissen, sedimentären Gneissen

und sericitischen Schiefern hohen Alters. Die diskordante Auflagerung des Karbons auf den Gneissen westlich des Wendenjochs beweist, dass es sich im Erstfeldermassiv um vor- oder altkarbonische Gesteine und Intrusionen handelt.

Rechts des Reusstales wird das Erstfeldermassiv von seinem autochthonen Sedimentmantel überwölbt, links des Tales ist dieser auf dem Scheitel des Gneissrückens nur noch in kleinen Resten auf der Krönte, am Zwächten und an den Spannörtern erhalten. Zusammenhängend stellen sich hier die autochthonen Sedimente erst am Nordabfall des Massivs ein und bilden die hohen Felsmauern der Schlossberg- und Titliskette. Auffallend ist, wie die mesozoischen Schichten diskordant auf den Schichtköpfen der Gneisse und auch des Karbon aufsitzen. Wir ersehen daraus, dass der Untergrund schon in karbonischer Zeit gefaltet und vor Beginn der Triasperiode bereits wieder abgetragen und ausgeebnet war.

Ueber das Erstfeldermassiv und seinen Sedimentmantel schwingt sich die mächtige Windgällenfalte mit ihrem Porphyr im Gewölbekern. Sie wurzelt nach *W. Staub* (7) südlich des Maderanertales und stammt mit samt dem Porphyr aus der südlichen Massivzone, d.h. aus dem eigentlichen Aarmassiv. Somit ist hier ein Teil des Aarmassivs über das tieferliegende Erstfeldermassiv hinübergefaltet worden.

Westlich des Reusstales ist von der Windgällenfalte nichts mehr vorhanden. Sie hatte einst hoch über den Spannörtern und der Krönte gelegen. Dafür stellen sich im Erstfeldertal, im Gadmertal und bei Innertkirchen im Nordmassiv bedeutende Trias- und Malmfalten ein, die besonders im Urbachtal durch die Arbeiten von *Baltzer* berühmt wurden. Im Querprofil des Haslitals fällt die Trennung von Nord- und Südmassiv schwer, weil eine der Färniger Mulde entsprechende Synklinale aus Jurakalk fehlt. Erst vom Mönchsjoch an stellt sich ein der genannten Mulde höchst wahrscheinlich entsprechender Kalkzug wieder ein, der unter dem Namen *Oberer Jungfraukeil* bekannt ist. Dieser reicht westwärts bis ins Lötschental und grenzt das Massiv des Gasterngranits südlich vom eigentlichen Aarmassiv ab. Gasterngranit und Erstfelder Gneisse gehören in die glei-

che Zone (Zone der nördlichen Gneisse) und entsprechen sich tektonisch. Das eigentliche Aarmassiv verhält sich zum nördlich vorgelagerten Gastern-Erstfeldermassiv gleich wie das Mont-Blanc-Massiv zum Massiv der Aiguilles-Rouges.

Kehren wir zur Windgälle zurück. Ueber dem Malm folgt direkt das Eocän (die Kreide kann hier übergangen werden), das zusammen mit Oligocän in grosser Mächtigkeit das ganze Schächental erfüllt und über die Surenen nach Engelberg zieht. Innerhalb dieser Eocänzone, wir wollen sie die *parautochthone* nennen, gibt es reichliche Komplikationen. Malmfalten spalten das Tertiär in mehrere Serien, die zum Teil den Namen Decke verdienen, weil sie grösstenteils von ihrer Wurzel abgetrennt sind. Sie haben sich südlich über der Windgälle vom Mantel des reichgefalteten Aarmassivs abgetrennt. Dahin gehören Griesstock- und Faulendecke. Wir wollen diese kleinern Decken, die von *W. Staub* eingehend studiert worden sind, nach *Arnold Heim* die *parautochthonen* Decken nennen.

Von grosser Bedeutung ist das tektonische *Verhältnis der Windgällenfalte zu den parautochthonen Decken.* Die Windgällenfalte hat sich nämlich in diese Decken hineingedrängt und überfaltet die unterste sogar ein Stück weit. Dieser Vorgang ist der Anfang zu einer Einwicklung, einem Phänomen, dem wir später noch unsere Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Wir können aus diesen Verhältnissen schliessen, dass *die Windgällenfalte gegenüber den parautochthonen Decken in ihren letzten Bewegungen jünger ist.*

Die parautochthone Tertiärzone ist eine der wichtigsten Zonen in den helvetischen Alpen. Sie erweitert sich gegen Osten beträchtlich und erreicht im Flyschgebiet von Elm und Linthal ihr Maximum. Gegen Westen verschmälert sie sich rasch. Am Jochpass und bei Meiringen erreicht sie stellenweise kaum noch dreissig Meter. Dass sie sich durch das ganze Berner Oberland bis zur Gemmi fortsetzt, wurde schon 1897 von *Marcel Bertrand* (3) festgestellt. Sie scheidet überall die autochthone Zone im Süden von den nordwärts absteigenden noch erhaltenen Resten der helvetischen Decken.

In der Zentralschweiz, speziell im Quertal der Reuss, finden

wir, abgesehen von den bereits genannten parautochthonen, in der Hauptsache nur *zwei helvetische Decken*, die unter sich selbst wieder durch ein Band von Eocän getrennt sind.

Die obere Decke baut Frohnalp und Bauenstöcke auf und wird als *Drusbergdecke* bezeichnet, die untere, die südlich unter der genannten hervorkommt bildet die Axenkette und die Berge von Isental. Sie trägt den Namen *Axendecke*.

Die beiden Decken sind in ihrer *Kreidefazies* stark voneinander verschieden. Die obere Decke, die sog. *Drusbergdecke*, ist durch eine mächtige Entwicklung der Kreidesedimente ausgezeichnet. Die kalkigen Horizonte nehmen innerhalb dieser Decke von Norden gegen Süden an Mächtigkeit ab. An ihre Stelle treten mergelige und tonige Schichten.

Die *Axendecke* dagegen zeigt im Ganzen bedeutend geringere Mächtigkeiten in der Kreide und ein Ueberwiegen der kalkigen Fazies, besonders im Valangien.

In den *parautochthonen Decken* ist die Kreide nur rudimentär ausgebildet, im *autochthonen* Windgällengebiet fehlt sie mit Ausnahme des tiefsten noch fraglichen Horizontes gänzlich.

Denken wir uns die verschiedenen Decken an ihren Ursprungsort zurückversetzt, so bekommen wir von Norden nach Süden im ehemaligen Ablagerungsraume eine *stetige Faziesveränderung* und zwar in dem Sinne, dass die Kreidesedimente südwärts in immer grösseren Mächtigkeiten auftreten.

Eine ähnliche Faziesfolge lässt sich auch in der Kreide der Säntis-Churfirstengruppe und auch im Wildhorngebiet nachweisen.

Die *Strukturformen* der beiden in der Zentralschweiz dominierenden Decken, der Drusbergdecke oben und der Axendecke unten, zeigen wesentliche Differenzen.

Während in der *Drusbergdecke* eine Anzahl von schrägstehenden Falten, z. B. die Falte des Seelisbergerkulms, des Frohnalpstocks, der Fallenfluh, das Bild beherrschen, tauchen in der Axendecke alle Falten in die Tiefe. Die Ueberschiebungsflächen beider Decken tauchen zwar am Urnersee in gleicher Weise nordwärts in die Tiefe, die Stellung der Sekundärfalten ist aber in beiden sehr verschieden. Die Axendecke kann als Beispiel einer mit der Stirn in die Tiefe *tauchenden Decke*

bezeichnet werden. Die Drusbergdecke und die nordwärts unmittelbar sich daran anschliessenden tieferen Teildecken erheben sich dagegen in der nördlichen Kalkkette wieder. Die Stirnen dieser Decken, Falten und Schuppen schauen nicht in die Tiefe, sondern schräg nach oben.

Die Axendecke gehört zu den kompliziertesten Teilen der helvetischen Alpen. Seit den Untersuchungen von *Alb. Heim* ist allbekannt, wie am Urnersee eine eocäne Mulde von unten in die Kreide am Axen hineingreift und oben von Kreide völlig überwölbt wird. An der Silbern und am Glärnisch, die in die östliche Fortsetzung der Axendecke gehören, konnte *Oberholzer* eine ganze Anzahl von grossen Schuppen und Teildecken nachweisen. In der Axenkette selbst werden uns die Untersuchungen von *Buxtorf* und *Hauswirth* ähnliche Komplikationen aufdecken.

Die Drusbergdecke enthält in der Zentralschweiz nur Kreide und Eocän. Einzig bei Muotatal und am Schonegg-Pass ist etwas Malm mitgekommen. Im allgemeinen sind aber die Jurakerne dieser Decke weiter im Süden zurückgeblieben und der Abtragung anheimgefallen.

Ganz anders verhält sich die *Axendecke*. Ihr Jura ist in riesigen Massen bei der Ueberschiebung genügend weit mitgelangt, dass er noch heute erhalten bleiben konnte. Er nimmt die Flächen zwischen dem Bösen Faulen, dem Ortstock und dem Kinzig-Kulm ein. Der Malmkalk erreicht aber mit seiner tauchenden Gewölbestirn das Niveau des Urnersees nicht, sondern schliesst höher oben am Gruonbach total umwickelt von unterer Kreide auf.

Seinerzeit, als man diese Kette notwendigerweise als autochthon ansehen musste, war es kaum begreiflich, warum dieser Malm keinen Stiel nach der Tiefe besitzt. Auf Grund der Deckentheorie wird dieses Strukturbild ohne weiteres verständlich.

Verfolgen wir nun die beiden Decken im Streichen, und zwar zunächst nach Osten.

Die Falten der Drusbergdecke setzen sich im obern Sihltal fort. Am Fluhbrig ist die Stirn der Drusbergdecke als mäch-

tiges liegendes Gewölbe erhalten. Unter der eigentlichen Drusbergdecke *(Arn. Heim)* (= Fluhbrigdecke nach *Lugeon)* erscheinen östlich des Wäggitals zwei tiefere Abzweigungen der gleichen Decke. Sie tragen den Namen *Räderten-* und *Wiggis-* (resp. *Säntis-)* decke. Die Drusbergdecke selbst ist dort abgewittert. An die Wiggisdecke schliessen sich die Churfirsten und an diese das Faltenbüschel des Säntis. Aus diesem Grund hat *Arn. Heim* an Stelle des Namens Wiggisdecke den der *Säntisdecke* eingeführt. Geht man dem Kamme der Churfirsten entlang gegen Südosten, so erreicht man in der Alviergruppe die streichende Verlängerung der Räderten- und Drusbergteildecken. Hier finden wir aber solche grosse Falten nicht mehr. Die Räderten- und Drusberg- (Fluhbrig-) teildecken resp. Falten klingen somit gegen Osten aus. Der faltende Schub hat sich dafür im Säntisgebirge um intensiver ausgelöst.

Hier im äussersten Osten der höhern helvetischen Decke (Säntis-Drusbergdecke) sind am Gonzen auch die Jurakerne dieser Decke erhalten.

Wir sehen somit wie die Drusbergdecke gegen Osten ausklingt und ihre Rolle der Wiggis-, im weiteren Sinne der Säntisdecke abtritt.

Gehen wir zur *Axendecke* über. Ihre Hauptentwicklung fällt zwischen Ortstock und Glärnisch. Oestlich des Linthtals ist sie nur in Liasresten (Magereu, Spitzmeilen) erhalten. Bei Wallenstadt hat *Arn. Heim* Reste derselben aufgefunden. Es handelt sich aber nur um Jura, und auf diesem liegt unmittelbar die Säntisdecke (Churfirsten). Man kann sich nun fragen, wo die Kreide der Axendecke östlich des Linthtales hingekommen sei. Ich bin nun zur Ansicht gelangt, dass wir sie wenigstens teilweise im Säntis suchen müssen. Im Glärnischgebiet ging der Komplex der Drusbergdecke mit ihren Abzweigungen über die Axendecke hinweg, im Osten wurde die Kreide der Axendecke von ihrem Jura abgetrennt und der Stirn der Wiggis- (Säntis-) decke angegliedert.

Während wir im Reusstal unter der Axendecke direkt auf die parautochthone Flyschzone stossen, schieben sich im Glarnerland unter der Axenkette noch die *Mürtschen-* und die *Glar-*

nerdecke ein. Beide reichen gegen Westen nur wenig über Linthal hinaus. Diese beiden tiefsten Decken sind die einzigen helvetischen Decken die eine vollständige Schichtreihe vom Verrucano bis zum Eocän enthalten. Alle höheren Decken der Zentralschweiz enthalten als älteste Schichten höchstens Trias.

Es ist gewiss kein Zufall, dass sich die tiefern helvetischen Decken da einstellen, wo gegen Osten das Aarmassiv zur Tiefe sinkt, und dass vor dem Massiv selbst nur die höhern Decken zur Geltung gelangen.

Verfolgt man unsere Decken auch *westlich des Reusstals*, so tritt dieses Verhältnis deutlich in Erscheinung.

Wir können die Kreidefalten der Drusbergdecke der Zentralschweiz gegen Westen bis zum Brienzersee verfolgen, und von dort ist der Anschluss an die grösste helvetische Decke der westlichen Berneralpen, die *Wildhorndecke*, leicht möglich. Wir können somit sagen, dass die *Drusberg-Säntisdecke in die östliche Fortsetzung der Wildhorndecke fällt.*

Die Fortsetzung der *Axendecke* westlich des Reusstals finden wir in der *Urirotstockgruppe*. Die höhern Gipfel und Plateaux dieses herrlichen Gebirgsstücks sind aus Malm, Dogger und Lias einer höhern Abzweigung der Axendecke, der Urirotstockdecke herausmodelliert und zeigen intensive Faltungen[1]. Die Kreideregion der Axendecke nimmt westlich des Urnersees die Gegend von Isental ein. Eine tiefe Mulde trennt sie von der Kreide des Gitschen, die als verkehrte Serie der Urirotstockmasse zu deuten ist.

Der Malm am Fuss des Gitschens könnte als Fortsetzung desjenigen ob Flüelen angesehen und zur Axendecke gerechnet werden. Er ist aber faziell ganz anders ausgebildet. Es ist ein heller Korallenkalk, wie er sich in der Axendecke nicht findet. Ohne Zweifel gehört er einer tiefern tektonischen Einheit an. Auch am Weissberg bei Engelberg ist eine Linse solchen Korallenkalks unter der Urirotstockdecke vorhanden.

Die Urirotstockdecke und die Kreide der eigentlichen Axen-

[1] Die neuesten Mitteilungen von *A. Buxtorf* lassen darauf schliessen, dass die Urirotstockdecke die direckte Fortsetzung der Axendecke ist, dass somit beide Decken identisch sind. (Während des Druckes beigefügt).

decke reichen nach Westen nicht wesentlich weiter als bis zum *Engelbergertal.* Dort legen sich auf die Urirotstockdecke die komplizierten Jurafalten der *Hutstockgruppe.* Die jüngsten Schichten, die an diesen Falten teilnehmen, gehören zur untersten Kreide, alle jüngern Sedimente bewegten sich weiter nach Norden. Dass die Hutstockfalten und die Berge bei der Frutt zur höhern helvetischen Decke (im Sinne von *A. Buxtorf)* gehören, unterliegt keinem Zweifel. Wir sehen somit in dieser Region zum ersten Mal die Jurakerne der Drusbergdecke erhalten. Sie verdanken ihre Erhaltung dem Umstand, dass *die Axendecke und ihre Fortsetzung, die Urirotstockdecke, gegen Westen aufhören.* Diese teilen also das Schicksal der tiefern Decken von Glarus: ihre Stirn zieht sich zurück. Eine um die andere der tiefern Decken setzt an der Basis der helvetischen Schubmassen aus, so dass vom Jochpass zum Lauterbrunnertal einzig die Drusberg-Wildhorndecke übrig bleibt[1].

Im Gegensatz zu diesen tiefern Decken, der Axendecke im engern Sinne und der Urirotstockdecke, *zeigt die höhere Decke, die Drusbergdecke, im Zentrum der Schweiz vor dem Aarmassiv keine abgeschwächte Form.* Im Gegenteil sind ihre Sekundärfalten hier zum Teil viel intensiver als im Osten. So nimmt die kleine Falte am Hauserstock ob Sisikon gegen Westen an Grösse immer mehr zu, wird im Engelbergertal zu einer grossen liegenden Falte und entwickelt sich schliesslich zu einer Art Teildecke, der Augstmatthorndecke von *P. Beck.*

Wir sehen somit, dass bei der jetzigen Nomenklatur Decke und Decke jedenfalls nicht immer dasselbe sagen will. Grosse *Stammdecken* müssen von kleinern *Zweig-* oder *Teildecken* unterschieden werden. Besonders diese letztern gehen im Streichen deutlich aus liegenden Falten hervor, wie denn überhaupt der Faltenbau die Tektonik der helvetischen Alpen durchaus beherrscht.

Immer noch werden mehr und mehr Decken unterschieden, die Analyse der Strukturformen schreitet weiter. Für den Nicht-

[1] Inwiefern hier auch noch Reste der Diableretsdecke vorhanden sind, ist zur Zeit noch nicht eruiert worden.

eingeweihten wirkt diese grosse Zahl von Decken und Decklein verwirrend. Wer aber den Gang der Erforschung verfolgt, wird keinem der zahlreichen Terraingeologen einen Vorwurf daraus machen, dass er zu viel Decken unterschieden hat. Es fällt nachher, wenn man den Charakter der vielen Einzelteile einmal kennt, nicht schwer, Ordnung zu schaffen und zusammenzufassen, was zusammengehört.

Besonders reichgegliedert ist die *Kreideregion des Vierwaldstättersees.* In der *Randkette,* die tektonisch an die tiefern Teile der Wildhorndecke, d.h. an die Räderten- und vor allem an die Wiggis-(Säntis-)decke anschliesst, unterscheidet *Buxtorf* (3) eine Niederhorn-, Pilatus- und Bürgenstockdecke. Selbverständlich sind dies nur Zweig- oder Teildecken, deren Jurakerne weiter zurück zu suchen sind. Sie haben zum Teil gedrängten Faltenbau, zum grössten Teil handelt es sich aber nur um einfache Schuppen ohne irgend eine gewölbeförmige Stirnbiegung. Im Gegensatz zu den bisher geschilderten weiter südlich gelegenen Deckenteilen, wo die Ueberschiebungsflächen an der Basis der Decken gegen Norden in die Tiefe fallen, steigen die verschiedenen Teildecken der Randkette nordwärts empor. Die Unterfläche der helvetischen Decken hat somit in der Zentral- und Ostschweiz die Form einer *Mulde.* Dies ist die «Absenkungszone».

In dieser Mulde, wo alle tektonischen Elemente die tiefste Lage einnehmen, liegen die *Klippenberge* (Giswilerstöcke, Stanserhorn, Buochserhorn, Klewenalp, Mythen) als Reste der höhern Decken mit exotischer Fazies.

Bisher habe ich versucht, die Gliederung der helvetischen Alpen in Decken zu schildern, deren Verbreitung und Beziehungen zu einander kurz zu erörtern, somit im Grossen und Ganzen die Formen der Querprofile zu charakterisieren. Bevor wir aber dazu übegehen können die Formen der Längsprofile ins Auge zu fassen, muss noch eine wesentliche Komplikation im helvetischen Gebirge erwähnt werden. Das sind die *Einwicklungen* höherer Decken unter tiefere.

Lugeon machte schon in seiner grundlegenden Arbeit, dann aber auch später auf Reste von Decken aufmerksam, die ihren

normalen Platz über der Wildhorndecke, d.h. zu oberst auf den helvetischen Decken der Berneralpen haben und bereits zu dem Deckenkomplex der sog. Préalpes internes gehören, die aber sogar unter die Diableretsdecke hineingreifen und tief in den Muldensack zwischen dieser und der Morclesdecke in Liegenden eindringen. Die Diableretsdecke hat hier diese Reste der höhern Decke *eingewickelt.*

Wir haben durch *W. Staub* in der Windgälle Anfänge zu Einwicklungen kennen gelernt.

Von besonderer Bedeutung ist das Auftreten des sog. *Wildflysches* mit exotischen Blöcken und Fetzen von Kreideschichten in der parautochthonen Flyschzone der Zentral- und Ostschweiz. Er enthält Fossilien des Mitteleocän (Lutétien) und liegt über Obereocän (Priabonien, Bartonien) und Oligocaen. Seine Hauptverbreitung liegt in der Umgebung der Klippen. Der Wildflysch hat seine Heimat nicht in der parautochthonen Zone, sondern ist dorthin lediglich in Folge von Einwicklungen im grossen Stil gelangt, wie sie in Anlehnung an *Lugeon* auch *Arn. Heim. P. Beck* und *Buxtorf* annehmen. Die normale Position des Wildflysches wäre über den helvetischen Decken. Seine Heimat ist weiter südlich gelegen.

Aber nicht bloss Wildflysch, auch Reste der eigentlichen Klippendecke wurden eingewickelt. So liegen z. B. östlich des Thunersees Klippenpakete am Molasserand unter der helvetischen Randkette.

Daraus müssen wir ganz allgemein schliessen, dass *die Wildflyschdecke und die Decke der Prœalpen (Klippendecke) schon an Ort und Stelle, d. h. schon überschoben gewesen sein müssen, bevor sich die helvetischen Decken entwickelten.* Ferner sind auch innerhalb der helvetischen Decken, wie wir an der Windgälle bereits gesehen haben, *die jüngsten nachweisbaren Bewegungen in den allertiefsten Decken und im Autochthonen selbst erfolgt.*

Dies geht mit aller Deutlichkeit aus dem *Verhalten des Aarmassivs zu den Decken* und deren Unterfläche hervor. Am Ende des Massivs ist der Abfall der Decken vom Scheitel gegen die Absenkungszone nicht steil. Vor der Mitte des Massivs dagegen wird die Ueberschiebungsfläche, je weiter wir nach Westen

vorrücken, immer steiler. Bei Meiringen steht sie stellenweise schon vertikal, und im Berner Oberland ist sie nach älteren und neueren Beobachtungen sogar auf längere Strecken überkippt. Wir sehen daraus deutlich, dass *die Ueberschiebungsfläche der helvetischen Decken nicht mehr ihre ursprüngliche Lage besitzt, sondern durch eine nachträgliche Aufwölbung und ein Vordrängen des Aarmassivs steil gestellt und zum Teil lokal überkippt wurde.*

Diese Steilstellung macht sich auch in den autochthonen Falten selbst bemerkbar, die z. B. in der Gegend der Engelhörner in ihren Malm-Eocänpartien gänzlich auf dem Kopf stehen. Bei dieser Umformung wurde auch die Windgällenfalte, wie wir gesehen haben, weiter vorgetrieben, der Flysch am Nordhang des Titlis und an der Schlossbergkette vom Autochthonen abgeschert, und die Decken glitten noch stärker in sich zusammen: Dabei stauten sich die einen und andern an Hindernissen, so z. B. die komplizierten Hutstockfalten an dem Faltenknäuel der Urirotstockdecke am Scheideggstock bei Engelberg. Ferner ist diese letzte Bewegungsphase gewiss für zahlreiche sekundäre Verschiebungen (Brüche etc.) innerhalb der Decken verantwortlich zu machen. Sie sind zu einer Zeit erfolgt, als die Decken auf dem Scheitel des Aarmassivs wohl schon teilweise abgetragen waren. Wenn man sich der Beweiskraft dieser Argumente nicht verschliesst, so muss man zugeben, dass die Decken über dem Massiv niemals so grosse absolute Höhen erreicht haben, wie man annehmen könnte, wenn wir sie uns über den heutigen Massiven in der Luft vollständig ergänzt denken.

Bis jetzt war nur von der Aufwölbung des Massivs die Rede, die die Scheitelregion der Decken noch erhöht hat, und wir können uns fragen, ob nicht auch die Absenkungszone vor dem Massiv in ihrer heutigen Form sehr jung sei und gleichsam als Mulde zu dem aufgestauten Gewölbe, als Vortiefe zur Massivfalte aufzufassen wäre. Noch sind wir auf Vermutungen angewiesen; trotzdem will es mir scheinen, dass die Verschärfung der Absenkungsmulde zusammen mit der letzten Massivaufaufwölbung nichts anderes sei als *eine* flache Falte, bestehend

aus Mulde und Gewölbe, eine Falte, die Autochthones und alle Decken zugleich ergriffen hat. Die Faltenform ist vor dem Massiv am schärfsten, flacher dagegen, wo das Massiv verschwindet.

Schliesslich liegt es nahe, auch die Ueberschiebung der Randkette und deren Anpressung an die Molasse mit dieser letzten Faltungsphase in Zusammenhang zu bringen.

Alle diese Ueberlegungen haben den Zweck nachzuweisen, dass die helvetischen Decken am Nordfuss des Aarmassivs nicht mehr die Form und Stellung zeigen können, die sie kurz nach der Ueberschiebung zeigen mussten. Ich möchte hier zum ersten Mal die Ansicht aussprechen, dass *alle* Decken, in denen die Sekundärfalten im allgemeinen überklippt sind, *nachträglichen Bewegungen diese Stellung verdanken.*

Ueberall in der Zentralschweiz zeigt es sich, dass die Drusbergdecke beim Ueberschreiten der Axendecke letztere tektonisch stark beeinflusst hat. Ganz besonders deutlich zeigt sich dies in den Bergen von Isenthal. Aber die letzte Steilstellung der Axenkette ist zweifellos jünger und mit den Vorschüben im Windgällegebiet in Zusammenhang zu bringen.

Wir sehen somit, dass wir den Prozess der Alpenfaltung selbst in einem kleinen, aber gründlich durchforschten Revier, gliedern können. Wir können zum mindestens drei Phasen unterscheiden:

1. Die Ueberschiebung des Wildflysch und der Præalpen, die im Eocän begonnen und im Oligocän im Wesentlichen vollendet war.

2. Die Ueberschiebung der helvetischen Decken, und zwar:

a) zuerst die der tieferen,

b) später die Beendigung der Bewegungen in der Drusbergdecke.

3. Die letzte Aufwölbung des Massivs und die Vertiefung der Absenkungszone. Gleichzeitig oder früher erfolgte der Vorstoss der parautochthonen Windgällefalte und analoger Falten.

Die faltenden Schübe haben sich also im Laufe der Zeit in die Tiefe zurückgezogen. Dies ist ein Phänomen, das uns nicht verwundern darf. Die Bewegungen dauern eben durch lange

Zeiträume hindurch. Abtragungen grosser Gebirgsteile wechseln ab und gehen Hand in Hand mit den Aufstauungen. Gebirgsstücke, die bereits durchtalt sind, können den Schub nicht mehr übernehmen; er packt naturgemäs die tieferen zusammenhängenden Teile der Erdrinde, und die *oberflächlichen Teile*, die Produkte älterer Schübe sein mögen, *werden als tote Fracht passiv mitgetragen.*

In jüngster Zeit hat *Argand* (6) in verblüffender Weise die Faltung der penninischen Alpen in Phasen zergliedert. In jenem grossen Gebiete können prinzipielle Fragen gelöst werden. Die helvetischen Alpen sind ja doch nur eine Dépendence der penninischen, und es wird früher oder später gelingen müssen, die Wirkungen der Revolutionen in den mächtigen penninischen Decken, die verschiedenen Phasen der Unterschiebungen auch dem vorgelagerten, aufgewühlten und weggeschobenen helvetischen Lande aufzufinden. Doch dazu sind wir heute noch nicht gelangt.

Damit glaube ich die wesentlichsten Züge, die in den Querprofilen der Zentralschweiz zum Ausdruck kommen, erwähnt zu haben und möchte nun versuchen, die Aufmerksamkeit auf die Form der *Längsprofile* zu lenken, die für das Verständnis des ganzen Strukturbildes von grösster Bedeutung sind. Nur auf den Querprofilen empfinden wir das verwirrende Chaos der Decken «peinlich», im Längsprofil wird unser Gebirge dagegen wieder einfach und übersichtlich.

Schon lange weiss man, dass die Decken und ihr autochthoner Untergrund im Längsverlauf langsam auf- und absteigen. In den aufragenden Partien, die wir *Kulminationen* nennen wollen, sind die höchsten Decken zuerst abgetragen worden und die tiefern zum Vorschein gelangt; in den Depressionen dagehen, die als schiefe Quermulden den Alpenkörper durchsetzen, waren die höchsten Decken am ehesten vor der Abtragung geschützt und sind daher an diesen Stellen am häufigsten erhalten geblieben.

Vom Aostatal an steigen die penninischen Decken in ihrem Streichen ostwärts langsam an und erreichen zwischen Simplon

und dem nördlichen Tessin ihren Höhepunkt. Die höheren Walliserdecken verschwinden eine um die andere. Ihre mesozoische Unterlage und die nächst tiefere Decke kommen zum Vorschein. Jenseits der Kulmination, das heisst östlich des Tessins, sinken alle Decken wieder zur Tiefe, und je weiter wir nach Osten fortschreiten, immer stossen wir wieder auf eine höhere Decke, die erhalten geblieben ist. Die allgemeine Kulmination der penninischen Decken liegt zwischen dem Simplon und dem nördlichen Tessin, hinter dem Aar- und Gotthardmassiv. Dort sind die tiefsten Decken entblösst worden. Hier ist der tektonisehe Höhepunkt des ganzen Alpenbogens.

Auch die Zone der autochthonen Massive zeigt ein intensives Auf- und Absteigen der Axen. Die Depression zwischen Montblanc- und Aarmassiv, in der die helvetischen Decken von der Wurzel bis zur Stirn erhalten sind, ist schon lange bekannt. In ihr zeigen auch, wie die Forschungen von *Argand* lehren, die penninischen Decken ein unbehindertes Vorrücken, während sie hinter dem Montblanc- und Aarmassiv zurückgehalten wurden. *Die Massive wirkten also schon zur Zeit der grossen Schübe als Widerstände auf die herandrängenden Decken, hinter denen sie zurückgehalten wurden und sich aufstauen mussten.*

Welchen Verlauf der Scheitel der Südzone des Aarmassivs nahm, können wir nicht sagen. Wohl aber lässt sich die Strukturoberfläche des Nordmassivs einigermassen rekonstruiren. Nach dem Verlaufe des Jungfraukeils und der Einfaltungen bei Innertkirchen lässt sich durch Konstruktion ableiten, dass in der Gegend des Haslitales eine flache Einsenkung im Nordrand des Massivs auftritt. Es ist allerdings nicht sicher, ob wir diese Einsattelung auf das ganze Massiv ausdehnen dürfen. Dadurch würde eine Wölbung des westlichen Aarmassivs von einer Wölbung des östlichen durch eine schwache Einsenkung getrennt. Die westliche wollen wir mit I, die östliche mit II bezeichnen.

In der Windgälle taucht das Erstfelder Massiv ostwärts unter, am Tödi und im Limmernboden das Aarmassiv. Das Gefälle der Gneissoberfläche beträgt in axialer Richtung 15 bis 20°. Nach dem Verlauf der autochthonen Sedimente muss die

Gneissoberfläche in der Gegend des Segnespasses am tiefsten liegen, wohl ungefähr auf Meeresniveau. Nochmals taucht der Gneiss im Osten in der kleinen Kulmination bei Vättis auf, die wir mit III bezeichnen.

Von dort an fällt die Oberfläche des hercynisch gefalteten Untergrundes definitiv ab und erreicht in dieser Zone des Alpenkörpers nirgends mehr die Tagesoberfläche.

Betrachten wir den *Verlauf der helvetischen Decken* im Längsprofil, so finden wir auch hier Kulminationen und Depressionen.

Wir wollen den Längsverlauf der helvetischen Decken zunächst in derjenigen Zone verfolgen, die dem *Nordrand des Aarmassivs unmittelbar benachbart ist.*

Die Depression I/II (Haslidepression) ist sehr deutlich ausgeprägt. Ostwärts steigen die Faltenaxen rasch an, wie auf der geologischen Spezialkarte Engelberg-Meiringen deutlich zum Ausdruck kommt. Der Höhepunkt, d.h. die Kulmination II, liegt zwischen Urirotstock und Reusstal. Nicht nur die Faltenaxen, auch die Deckenbasis hat sich rasch gehoben. Weiter gegen Osten gelangen wir wieder abwärts in eine Depression, die derjenigen zwischen II und III im Massiv nicht direkt entspricht. Der tiefste Punkt in diesem Längsprofil liegt hier in der Gegend der Schächentaler Windgälle. Nach einigen Unregelmässigkeiten erreicht man in langsamem Anstieg weiter gegen Osten eine dritte Kulmination etwa in der Gegend des Spitzmeilen. Ueberall sehen wir, dass die Faltenaxen in den verschiedenen übereinander liegenden Decken gleiches Auf- und Absteigen zeigen, ebenso auch die Unterfläche der Decken, soweit sie sichtbar ist. Differenzen entstehen da, wo eine Decke im Streichen an Mächtigkeit rasch abnimmt und ihre Rolle von einer andern übernommen wird.

Jenseits der dritten Kulmination senkt sich das Gebirge rasch und intensiv nach Osten und erhebt sich erst östlich des Rheines wieder. Wir stossen hier somit auf eine neue Depression (III/IV).

Verfolgen wir nun auch das *Längsprofil durch den nördlichen, vorwiegend kretazischen Teil der helvetischen Decken,* etwa in der Axe der Absenkungszone.

Der Brienzergrat enthält eine flache Kulmination, entsprechend I. Die Depression I/II ist in der Gegend nördlich des Brünig schwach angedeutet. Von Sarnen an erheben sich alle Axen gegen Osten rasch, um zwischen Seelisberg und Frohnalpstock die Kulmination II zu erreichen. Jenseits steigen sie ebenso rasch wieder zur Tiefe, um in der Gegend von Iberg die Depression II/III zu bilden. Der rasche Anstieg, der sich nun gegen Osten einstellt, entblösst nacheinander die tiefern Stirnteile der Drusbergdecke. Südlich Wesen erreichen wir den höchsten Punkt, also auch hier eine dritte Kulmination. Hernach folgt ein rascher Abfall gegen das Rheintal. Die Oberfläche der Säntisdecke erreicht das Niveau des Rheintals und verläuft bei Feldkirch horizontal. Dort stehen wir in einer Depression. Die vierte Kulmination stellt sich im Vorarlberg bei Au ein.

Das *Auf- und Absteigen der Randkette* wurde von *C. Burckhardt* und *Arnold Heim,* ferner auch von *Buxtorf* eingehend studiert. Wie schon *F. J. Kaufmann* dargetan hatte, steht die Randkette gänzlich unter dem Einfluss der *Nagelfluh-Zentren.* Diese wirkten als Widerstände auf die heranrückenden Decken. Im allgemeinen betrachtet, finden wir in unserem Alpenvorland drei grosse Nagelfluhmassen, die des Napf, die des Rigi und die des Zürcher Oberlandes und der St. Galler und Appenzeller Vorberge.

Diesen drei Zentren entsprechen mehr oder weniger genau drei einspringende Winkel in der Randkette, die nicht blosse Erosionsformen sind.

Der westlichste Winkel bei Thun entspricht einer Depression der Faltenaxen, auf deren Deutung hier nicht näher eingegangen werden kann. Im allgemeinen liegt jedoch die flache Wölbung I der Randkette hinter dem Napfmassiv, etwa bei Schangnau. Der einspringende Winkel ist dort nicht sehr deutlich.

Hinter dem Rigi ist der einspringende Winkel dagegen äusserst prägnant. Schräge Längsbrüche verursachen dort eine Längsstreckung der Randkette an der Stelle, wo sie besonders intensiv an den Nagelfluhklotz angepresst wurde. *Mit der Nagelfluh des Rigi fällt die Kulmination II, die auch in der Randkette fühlbar ist, zusammen.*

Die Kulmination III der Kreideketten bei Wesen fällt deutlich vor die östlichste Nagelfluhmasse. Dort stösst man in der Randkette auf eine Region mit intensiven Längsstreckungen. Im Säntis wölben sich die Falten nochmals hoch empor und tauchen dann insgesamt in die folgende tiefe Depression hinab, um sich dann im Vorarlberg teilweise wieder zu erheben.

In der Randkette haben wir somit eine Zone vor uns, in der die Einflüsse des Vorlandes, insbesondere die der Nagelfluhsporne, ausserordentlich intensiv waren. An diesen Hindernissen haben sich die Ketten aufgebäumt und ihre Scheitel haben sich meistens gehoben. Auch wurden sie an diesen Stellen zurückgehalten. Unter den Deformationen, die in dieser Situation entstanden sind, spielt die Längsstreckung eine grosse Rolle.

So liegt der Zusammenhang der Kulminationen in den randlichen Ketten der Zentralschweiz mit den Nagelfluhmassen auf der Hand.

Für die weiter alpeneinwärts gelegenen Zonen kann aber dieses Moment nicht mehr geltend gemacht werden. Im Innern des Gebirges ist für die Entstehung der Kulminationen und Depressionen die Konfiguration der Massive von grösster Bedeutung. Wir sehen, dass die penninischen Decken von den Massiven beeinflusst werden. Die Massive wirkten gegen diese südlichen Decken als Widerstände. Zwischen Montblanc- und Aarmassiv sind die Gneissdecken weiter vorgedrungen, ebenso wie die lepontinischen Massen der Præalpen.

Auch die helvetischen Decken zeigen deutlich den Einfluss der Massivwiderstände.

Einmal sind die helvetischen Decken ihrer Zahl nach in den Depressionen zwischen den Massiven am vollständigsten entwickelt, besonders reichlich die tieferen, dann aber lässt sich auch direkt ein Vorrücken des Scheitels der Decken über der Massivdepression, z. B. am Segnespass, nachweisen.

Vergleicht man die Kulminationen in den Decken mit denen der Massive, so fallen *folgende Unterschiede* ohne weiteres auf:

Die Längswölbungen sind in den Decken im Ganzen viel schwächer als im Massiv. Die Absenkungszone hebt sich in der

Längsrichtung im allgemeinen nicht mit dem Massive; wohl sind hier die Kulminationen in ähnlicher Lage wie im Massive vorhanden, doch ist eine direkte Verbindung nicht immer sicher. Vor allem muss auffallen, dass die Kulminationen und Depressionen nicht immer direkt quer zum Streichen des Gebirges verlaufen. Von grosser Bedeutung sind, wie schon hervorgehoben wurde, die Depressionen zwischen den Massiven. Hier ist die Zahl der Decken am grössten. Vor den Massivwölbungen reduziert sich ihre Zahl von unten nach oben. Auch dieser Umstand ist auf die stauende Wirkung des Massivs zurückzuführen.

Ueberblicken wir nochmals die Längsprofile, so können wir drei Einflüsse konstatieren, die wir bei der Beurteilung der Kulminationen und Depressionen[1] zu berücksichtigen haben:

1. Die Wirkung der Massive als vorherbestehende durch alte Faltung versteifte Klötze, die sich auf sämmtliche Decken geltend macht. Wir konstatieren eine stauende Wirkung auf die penninischen Decken und einen modifizierenden Einfluss, nämlich eine Auslese der darüber hiweggehenden helvetischen.

2. Die stauende Wirkung der Nagelfluhzentren am Alpenrand.

3. Die Veränderung der bereits gebildeten Kulminationen und Depressionen durch die Erhöhung und das Vordrängen des Aarmassivs.

Naturgemäss muss es zu einer Wechselwirkung und Interferenz dieser Faktoren kommen. Auf manchen Linien konzentrieren sich alle drei Wirkungen, so auf der Linie der Kulmination II, die vom Tessiner Scheitel bis zum Rigi führt. Die Depression II/III verläuft ganz schräg durch das Gebirge und ist nicht einheitlich.

Aus allen diesen Erörterungen geht hervor, dass die *Kulminationen keine nachträgliche Deformationen sind, vor allem nicht Vertikalbewegungen ihre Entstehung verdanken, sondern mit dem Faltungsprozess und dem Andrang der Decken aufs Engste verknüpft sind.* Die tiefste Ursache liegt aber noch weiter zurück

[1] *Argand* hat kürzlich für diese Phänomen die Bezeichnung *Segmentation* geschaffen.

als der tertiäre Faltenvorgang und ist in dem verschiedenartig in Klötze zerteilten, karbonisch gefalteten Untergrund zu suchen.

Es ist nicht möglich im Rahmen eines Vortrages die Entwicklung des alpinen Strukturbildes zu schildern. Nur einen Punkt möchte ich zum Schlusse noch herausgreifen, nämlich die Beziehung zwischen *der Längsgliederung des Gebirges und der Anlage der Täler.*

Für die *urspüngliche Entwässerung* spielen die quer zum Gebirge verlaufenden Depressionen eine grosse Rolle. Sie dirigieren in erster Linie die sich bildenden Quertäler. Für eine grosse Zahl von Tälern der westlichen Alpen hat *Lugeon* gezeigt, dass ihre Mündung mit axialen Depressionen in den Falten zusammenfallen. So können wir uns vorstellen, dass die ältesten Täler der Schweizeralpen, die der Molassezeit, teilweise von den Depressionen dirigiert worden waren. Die *Hauptabtragung* erfolgte aber damals, wie auch später in den aufragenden Teilen des Gebirges, *in den Kulminationen.* Es ist wohl kein Zufall, dass *die drei Nagelfluhzentren vor den drei Kulminationen der helvetischen,* resp. *penninischen Alpen* liegen. Die Kulminationszonen lieferten die Geschiebemassen; je bedeutender die Kulmination, um so bedeutender war die Abtragung. So liegt die grösste Nagelfluhmasse vor der Wölbung I, die des Rigi vor II und die der Zürcher und St. Galler Voralpen vor III.

Für die pliocäne Faltungsphase war diese Gruppierung von grosser Bedeutung, indem die innern Widerstände (die Massivkulminationen) mit den äussern (den Nagelfiuhzentren) in *eine* Querprofillinie fallen konnten. Dies gilt besonders für die Kulmination II, die Reusswölbung.

Was schliesslich die *Lage der gegenwärtigen Täler der Zentralschweiz* anbelangt, so können wir keine einfache Gesetzmässigkeit, keinen direkten Zusammenhang mit der Längsgliederung des Gebirges erkennen.

Zwar verlassen Aare und Rhein das Gebirge in Depressionen, ähnlich wie viele Täler der westlichen Alpen, Reuss und Linth münden dagegen in Kulminationen.

Vergleicht man die verschiedenen Talläufe im Innern der

helvetischen Alpen, so fällt uns ihre Heterogenität noch mehr auf.

Das Reusstal folgt ungefähr der Wölbung II, das Muotatal liegt zum grössten Teil in einer Depression, seine Mündung weicht aber vor den Klippen der Mythengruppe nach links aus und verlässt die Depression.

Linth- und Sernftal bewegen sich zunächst ebenfalls in einer Depression (einer Teildepression von II/III). Die Mündung des Tales ins Vorland fällt aber wieder in eine Kulmination.

Das Rheintal fällt von Buchs an mit einer Depression zusammen.

Von den zahlreichen *Längstälern*, deren Betrachtung uns aber zu weit von unserm Thema wegführen würde, gehören eine ganze Anzahl zu sog. *subsequenten Deckenrandtälern.* Ihre Form und Anordnung steht mit dem Gebirgsbau in engstem Zusammenhang. Dort ist jedoch nicht die Längsgliederung, sondern die Quergliederung das ausschlaggebende Moment.

So sehen wir, dass die tektonische Längs- und Quergliederung des Gebirges in sehr verschiedenartiger Weise die Anlage der Täler und den Gang der Abtragung beeinflusst.

Verwickelt und reich an Etappen ist die geologische Geschichte des Alpenkörpers ; kompliziert verschlungenen Wegen folgte die Abtragung. Wir haben in einem kleinen Gebiete gesehen, wie sich verschiedene, ungleich altrige Bewegungen im Strukturbild des heutigen Gebirges erkennen lassen und wie zur Zeit der letzten tektonischen Bewegungen das Gebirge sich an seinen Abtragungsprodukten, der Nagelfluh, ungleichmässig staute, entsprechend der ungleichmässigen Verteilung der verfestigten Nagelfluhmassen. Wir sahen ferner, wie diese Verteilung in gewissem Zusammenhang mit der allgemeinen Längsgliederung des Gebirges überhaupt steht, und wie diese Gliederung selbst wieder von der Anordnung restistenter Massen höheren Alters bestimmt wurde. Auf Grund einfacher mechanischer Vorstellungen, durch Vergleich mit einer bewegten, plastischen Masse, die sich an verschiedenen Hindernissen staut, ist uns das Werden des Gebirges verständlicher geworden.

Ungeheuer war der Fluss der Lithophäre im ganzen Alpen-

gebirge, den Karpathen und dem Apennen. In dem kleinen Teile der Alpen, der uns heute beschäftigte, stossen wir nur auf die Vorposten der grossen Bewegungen der südlichen Alpen. Deutungen und Probleme, die dort gereift sind, konnten hier ihre Anwendung und Erweiterung finden. So vervollständigte sich uns das Bild vom Bau der Zentralschweiz in hohem Masse, und gleichzeitig erlangten wir auch eine genauere Vorstellung von den aufeinandefolgenden Bewegungen. Die Analyse der Strukturformen ermöglichte auch eine Analyse der tektonischen Geschichte des Gebirges (9).

ZITIERTE ARBEITEN

1. M. Bertrand. Rapports de structure des Alpes de Glaris et du bassin houiller du Nord. *Bull. Soc. géol. de France* (3) XII, p. 318, 1884.
2. H. Schardt. Die exotischen Gebiete, Klippen und Blöcke am Nordrande der Schweizeralpen. *Verh. d. Schweiz. naturf. Ges.*, 1897; *Ecoglae V*, p. 233, 1898.
3. M. Bertrand et H. Golliez. Les chaînes septentrionales des Alpes bernoises. *Bull. Soc. géol. de France* (3) XXV, p. 568, 1897.
4. M. Lugeon. Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse. *Bull. Soc. géol. de France* (4) I, p. 723, 1901 (1902).
5. Lusser. Geognostische Forschung und Darstellung des Alpendurchschnitts vom St. Gotthard bis Art am Zugersee. *Denkschriften (alte) der Schweiz. natf. Ges.* I, Abt. 1, 1829.

— Nachträgliche Bemerkungen zu der geognostischen Forschung und Darstellung des Alpendurchschnitts vom St. Gotthard bis Art am Zugersee. *Neue Denkschriften* VI, 1842.

6. E. Argand. Les nappes de recouvrement des Alpes Pennines et leurs prolongements structuraux. *Matér. Carte géol. Suisse,* nouv. sér. livr. XXXI, 1911.

— Les nappes de recouvrement des Alpes occidentales. *Ibid.,* livr. XXVII. Carte spéciale 64 et coupes, 1911.

— Phases de déformation des grands plis couchés de la zone pennique. *Bull. Soc. vaud.* Procès-verbal, 21 février 1912.

— Encore sur les phases de déformation des plis couchés de la zone pennique. *Ibid.*, 6 mars 1912.

Sur le rythme du proplissement pennique et le retour cyclique des encapuchonnements. *Ibid.*, 20 mars 1912.

— Sur le drainage des Alpes occidentales et les influences tectoniques. *Ibid.*, 3 avril 1912.

— Le faîte structural et le faîte topographique des Alpes occidentales. *Ibid.*, 17 avril 1912.

— Sur la segmentation des Alpes occidentales. *Ibidem,* XLVIII, p. 345 (1er mai 1912).

7. W. Staub. Geologische Beschreibung der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal im Kanton Uri. *Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz,* neue Folge XXXII, mit geol. Spezialkarte N° 62. 1911.

— Beobachtungen am Ostende des Erstfelder Massives. *Geol. Rundschau* III, p. 310, 1912.

8. A. Buxtorf. Erläuterungen zur geologischen Karte des Bürgenstocks. *Geol. Karte d. Schweiz.* Erl. heft N° 9, 1910. (Tektonische Karte).

9. P. Arbenz. Der Gebirgsbau der Zentralschweiz, *Vierteljahrschrift d. natf. Ges. Zürich,* Protokoll vom 4. Dez. 1911.

Der schweizerische Nationalpark

von

Dr. Paul Sarasin

Dr. Paul Sarasin, Basel, Präsident der Schweiz. Naturschutzkommission, hielt einen Vortrag in ungebundener Rede über den Schweizerichen Nationalpark, welchen er mit einer Reihe von Lichtbildern begleitete. Einleitend sprach er sich über die Wichtigkeit der Begründung von Grossreservationen in naturschützerischer Beziehung aus, wobei er betonte, dass dieselben nur dann ihr Zweck erfüllen, wenn sie die gesamte Natur des betreffenden Distrikes, namentlich alle Pflanzen und alle Tiere unter strengen Schutz stellen. Die oft als Muster herangezogenen nordamerikanischen Reservationen können für solche Schutzgebiete nicht zum Vorbild dienen, da sie viele Tiere und fast alle Pflanzen ungeschützt lassen und darum nur *partielle* Reservationen sind, unsere Schweizerische Reservation soll aber als erste *totale* Grossreservation allen andern, somit auch den amerikanischen zum Vorbilde werden. Die Ueberwachung solcher totaler Reservationen soll dementsprechend nicht Jägern unterstellt werden, wie dies in Amerika der Fall ist, sondern Naturforschern, wie bei uns in der Schweiz, und es ziemt sich deshalb umsomehr, dass der Schweiz. Nationalpark als ein Werk der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft zu gelten habe, welche mittelst ihres aktiven Organes, der Schweiz. Naturschutzkommission, die Verantwortung für strenge Ueberwachung im naturschützerisch totalen Sinne zu übernehmen

hat. Nachdem der Vortragende noch eine Beschreibung der Reservation in kurzen Zügen entworfen hatte, wobei er darauf hinweisen konnte, dass sie auch an Naturschönheit bis jetzt ihresgleichen nirgends findet, gab er der lebhaften Hoffnung Ausdruck, es möge die Eidgenossenschaft, dem Gesuche der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft und ihrer Kommission für Naturschutz entsprechend, die für die Pacht des Gebietes nötigen jährlichen Unkosten übernehmen, wogegen die Naturschutzkommission mit Hilfe des von ihr ins Leben gerufenen Schweiz. Bundes für Naturschutz diejenigen der Ueberwachung bestreiten werde. Er teilte mit, dass die Gemeinde Zernez sich bereit erklärt habe, das von ihr für die Reservation zu überlassende grosse Gebiet auf 99 Jahre in Pacht abzustehen. Der Vortragende wies darauf hin, dass, wenn die Eidgenossenschaft helfend eingreife, von der Schweiz die erste Grossreservation in Europa und die erste totale Reservation der Welt geschaffen sein werde. Möge darum, so schloss er, in der Schweiz. Nationalversammlung dem idealen Werke eine ideale Gesinnung entgegengebracht werden, von welcher getragen man sich gerne bereit finden wird, zur Verwirklichung des grossen und guten Werkes die helfende Hand zu bieten.

Vorträge

gehalten

in den Sektionssitzungen

I

Mathematische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft

Sitzung: Montag, den 10. September 1912

Präsident: Herr Prof. Dr. R. Fueter, Basel.
Sekretär: » Prof. Dr. M. Grossmann, Zürich

---

1. Herr Prof. Dr. R. Fueter (Basel): *Ueber die Einteilung der Idealklassen in Geschlechter.*

Die Einteilung der Idealklassen eines algebraischen Körpers K, der in einem bestimmten Zahlbereich k Abelsch ist, in Geschlechter, beruhte bisher auf der Einführung von Symbolen und verlangte, dass k Einheitswurzeln enthält. Nimmt man dagegen den Begriff des *Zahlstrahls* und der *Strahlklasse* zu Hilfe, so gelingt eine völlig allgemeine und einfache Definition der Geschlechter von K. Denn jeder zu k relativ-Abelsche Körper K legt durch seine Relativ-discriminante einen Strahl (f) in k fest, der mit K in engstem Zusammenhange steht, wie der Vortragende früher gezeigt hat. *Alle Idealklassen, deren Relativnorm in Bezug auf* k *in dieselbe Strahlklasse dieses Strahls fallen, bilden ein Geschlecht.* Es existiert dann der Satz, dass nicht alle möglichen Geschlechter existieren können; d. h. dass nicht alle Strahlklassen Relativ-normen von Klassen des Oberkörpers sind.

Der Vortragende erläutert das Auseinandergesetzte an dem einfachen Beispiel der 7. Einheitswurzeln.

2. Herr Prof. Dr. F. Bützberger (Zürich): *Ueber bizentrische Polygone.*

Nach einer kurzen Besprechung der grundlegenden Arbeiten von *Euler, Fuss, Poncelet, Feuerbach, Steiner* und *Jacobi,* wird

an eine merkwürdige Probe erinnert, die Herr *Hagge* in Schottens Zeitschrift[1] veröffentlicht hat. Ist nämlich r der Radius des Umkreises M, ρ derjenige des Inkreises N eines bizentrischen n-Ecks und MN$=c$ die Zentrale beider Kreise, so besteht zwischen r, ρ und c eine Gleichung. Setzt man darin $r=2$, $c=1$, so erhält man für ρ stets eine algebraische Gleichung mit ganzen Koeffizienten, deren Summe gleich 1 ist.

Will man diese Gleichung elementar ableiten, so kann man wie Fuss und Steiner, die Winkelsumme benutzen; besser ist aber die Methode der Normalprojektion der Eckradien und der Zentralen auf die zugehörigen Berührungsradien oder die Normalprojektion der Zentralen auf die Seiten des Polygons. Wichtig ist die Bemerkung, dass es sowohl für gerade, als auch für ungerade Werte von n je zwei symmetrische Polygone gibt, von denen im erstern Fall bald das eine, bald das andere leichter zum Ziele führt. Jede Seite wird von ihrem Berührungspunkt in zwei Stücke zerlegt. Je zwei von einer Ecke ausgehende Stücke sind gleich. Bezeichnet man bei geradem n die gleichliegenden Stücke links und rechts mit gleichen Buchstaben $x\,x'$, $y\,y'\ldots$, so erhält man den Ausdruck für das gestrichene Stück aus demjenigen für das ungestrichene, indem man hier ρ durch $-\rho$ ersetzt und es gilt das allgemeine Gesetz:

$$xx' = yy' = zz' = \ldots.$$

So findet man die bisher bekannten Gleichungen in einfacher und symmetrischer Gestalt ohne Begleitung lästiger Faktoren und kann leicht die weitern Gleichungen für $n = 9, 10\ldots$ hinzufügen. Setzt man mit Fuss:

$$p = r + c, \qquad q = r - c, \qquad pq = \varrho s$$

so lautet z. B. die Gleichung für das Siebeneck:

$$\frac{s^2 - (p^2 - q^2)}{s^2 + (p^2 - p^2)} \cdot \sqrt{p - \varrho} = \frac{s + (p - q)}{s - (p - q)} \cdot \sqrt{q - \varrho}$$

oder rational gemacht:

$$\begin{aligned}(p + q)^4(p - q)^2 \cdot \varrho^6 - 2pq(p + q)(\mathrm{p} - q)^2 \cdot (p^2 + q^2) \cdot \varrho^5 \\ - p^2q^2(p^2 - q^2)^2 \cdot \varrho^4 + 4p^3q^3(p + q)(p^2 + q^2 - pq) \cdot \varrho^3 \\ - p^4q^4(p + q)^2 \cdot \varrho^2 - 2p^5q^5(p + q) \cdot \varrho + p^6q^6 = 0.\end{aligned}$$

[1] Jahrgang 1911, S. 98, und 1912, S. 375—378.

Für $n = 9$ erhält man die Gleichung:

$$\frac{s^3 - (p-q)s^2 - (p-q)^2.s + (p-q)(p+q)^2}{s^3 + (p-q)s^2 - (p-q)^2.s - (p-q)(p+q)^2} \cdot \sqrt{q - \varrho} =$$
$$= \frac{s^2 - (p^2 - q^2)}{s^2 + (p^2 - q^2)} \sqrt{p - \varrho}$$

Durch Quadrieren ergibt sich für ρ eine Gleichung 9. Grades. Die Gleichung für das bizentrische Zehneck wurde mittelst beider Projektionsmethoden gewonnen und zwar in der Form:

$$2s(p^2 + q^2 - s^2)(\sqrt{s^2 - p^2} + \sqrt{s^2 - q^2}) = s^4 - (p - q^2)^2$$

oder:

$$\frac{s^3 + (p-q)s^2 - (p-q)^2.s - (p-q)(p+q)^2}{s^3 - (p-q)s^2 - (p-q)^2.s + (p-q)(p+q)^2} \sqrt{(p - \varrho)(q + \varrho)} =$$
$$= \frac{s^3 - (p-q)s^2 - (p-q)^2.s + (p-q)(p+q)^2}{s^3 + (p-q)s^2 - (p-q)^2.s - (p-q)(p+q)^2} \sqrt{(p + \varrho)(q - \varrho)}$$

In beiden Fällen findet man für ρ durch Wegschaffung der Wurzeln eine Gleichung 12. Grades. Die Haggesche Probe stimmt immer.

Tritt an Stelle des Inkreises ein Ankreis oder wird das bizentrische n-Eck mit zwei oder mehreren Umläufen sternförmig, so umfassen die obigen Gleichungen für gerade Werte von n alle Fälle; ist aber n ungerade, so gelten sie nur für die Polygone, die eine ungerade Anzahl von Umläufen haben, für die andern ist ρ durch $-\rho$ zu ersetzen.

Schliesslich führt eine Verallgemeinerung der Theorie der bizentrischen Vierecke auf bemerkenswerte Büschel von Kurven und Flächen 4. Ordnung, und folgende Aufgabe:

Gegeben ist eine Kugel N und ein exzentrisches trirektangulärisches Achsenkreuz, das sich um seinen festen Scheitel E dreht. In den Schnittpunkten der drei Achsen mit der Kugel N lege man die Tangentialebenen; diese bilden ein Hexaeder; welches ist der Ort seiner 8 Ecken?

Eine ausführliche Begründung dieser Resultate wird in der Beilage des Programms der Kantonsschule Zürich 1913 erscheinen.

3. Prof. Dr. M. Grossmann (Zürich): *Projektiver Beweis der absoluten Parallelenkonstruktion von Lobatschefskij.*

Es sei A B C D ein ebenes Viereck, das bei A, B und D rechte Winkel hat. Dann ist der Winkel bei der vierten Ecke C ein spitzer, rechter oder stumpfer Winkel, je nachdem die Geometrie von *Lobatschefskij, Euklid* oder *Riemann* gelten soll, und gleichzeitig ist B C grösser, gleich oder kleiner als A D. Im ersten Falle schneidet der Kreis mit dem Mittelpunkte A und dem Radius B C $= r$ die Gerade C D in zwei Punkten S und T, und man kann auf trigonometrischem Wege zeigen, dass die Geraden A S und A T die *Parallelen* sind, die man durch den Punkt A zur Geraden B C ziehen kann.[1]

Es ist wiederholt versucht worden, diese Parallelenkonstruktion geometrisch zu beweisen; aber die bisherigen Beweise sind keineswegs einfach und bestehen überdies in einer nachträglichen Verifikation, welche die tieferen Zusammenhänge nicht erkennen lässt.[2]

Nun bietet aber die von *Cayley* und *Klein* entdeckte projektive Formulierung der Sätze der nichteuklidischen Geometrie, wonach die metrischen Eigenschaften einer ebenen Figur projektive Beziehungen derselben zum absoluten Kegelschnitt der Ebene sind, die Mittel zu einem sehr einfachen und anschaulichen Beweis.

Es sei in *Fig. 1* w der absolute Kegelschnitt, A irgend ein eigentlicher Punkt, k der Kreis mit dem Mittelpunkt A und dem beliebigen Radius r, und a die Abstandslinie zu einem beliebigen Durchmesser x des Kreises, d. h. der Ort aller Punkte, die von x den Abstand r haben.

Zwischen den drei Kegelschnitten w, k und a bestehen folgende Beziehungen: 1) w und k sind in doppelter Berührung in den imaginären Schnittpunkten mit der absoluten Polaren von A. 2) w und a sind in doppelter Berührung in den Schnitt-

[1] *Engel* und *Stæckel:* Urkunden zur Geschichte der nichteuklidischen Geometrie. Bd. I. Nikolaj Iwanowitsch Lobatschefskij. S. 256.

[2] Vgl. insbesondere *Engel:* Zur nichteuklidischen Geometrie, Leipzig, Ber. Ges. Wiss., 50, 181-191 (1898).

Schur: Ueber die Grundlagen der Geometrie, Math. Ann. 55, 265-292 (1901).

punkten mit der Axe x der Abstandslinie. 3) k und a sind in doppelter Berührung in den Schnittpunkten mit dem Durchmesser y, der in A rechtwinklig zu x ist.

Nun sei C ein beliebiger Punkt der Abstandslinie a, B seine Normalprojektion auf den Durchmesser x, D seine Normalprojektion auf den Durchmesser y, S der Schnittpunkt von C D mit dem Kreis k. Dann gilt es zu beweisen, dass A S und B C

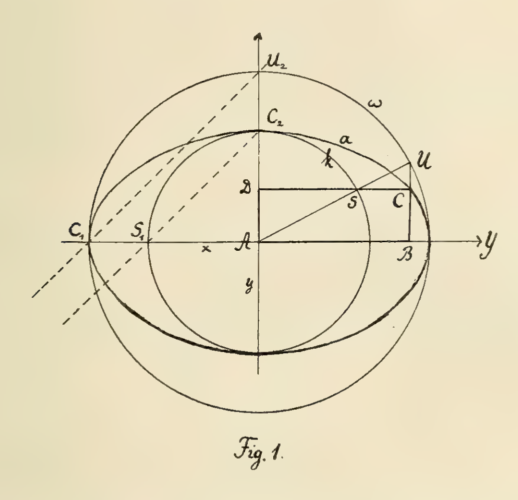


Fig. 1.

parallel sind, d. h. dass der Schnittpunkt dieser beiden Geraden ein Punkt U des absoluten Kegelschnittes w ist.[1]

S und C sind entsprechende Punkte in der Kollineation C_{ka} die k in a überführt, den Durchmesser y als Axe und dessen absoluten Pol Y als Zentrum hat.

C und U sind entsprechende Punkte in der Kollineation C_{aw}, die a in w überführt, den Durchmesser x als Axe und dessen Pol X als Zentrum hat.

Es ist zu beweisen, dass S und U in gerader Linie mit A liegen, d. h. entsprechend sind in der Kollineation C_{kw}, die k in w

[1] Deutet man w als *Kreis der euklidischen Geometrie* und wählt man A im Mittelpunkt desselben, so wird k ein Kreis mit diesem Mittelpunkt, die Abstandslinie a aber eine Ellipse, für die w und k die Kreise über den Hauptaxen sind. Unsere Figur stellt dann die bekannte Konstruktion der Ellipse aus diesen beiden Kreisen dar.

überführt, A als Zentrum und die absolute Polare von A, d. i. die Gerade X Y als Axe hat.

Die Kollineationen C_{ka} und C_{aw} sind nicht unabhängig von einander; denn einmal liegt das Zentrum jeder auf der Axe der andern, und dann sind die Charakteristiken beider einander gleich, da

$$1)\ YAS_1C_1 \barwedge XAC_2U_2,$$

weil die Geraden S_1C_2 und C_1U_2 sich auf XY schneiden.

Das Produkt der beiden Kollineationen C_{ka} und C_{aw} ist somit eine Kollineation für die A ein Doppelpunkt, XY eine Doppelgerade ist. Um nachzuweisen, dass die Kollineation in A ein Zentrum hat, hat man zu zeigen, dass XY eine Axe ist, d. h. dass jeder Punkt von XY ein Doppelpunkt ist.

In *Fig. 2* sei C_{ka} gegeben durch das Zentrum Y, die Axe y, das Paar S_1, C_1. Ferner C_{aw} durch das Zentrum X, die Axe x, das Paar C_2, U_2, so dass die Projektivität 1) erfüllt ist. S_3 sei ein beliebiger Punkt der Graden XY. Man konstruire C_3 mit-

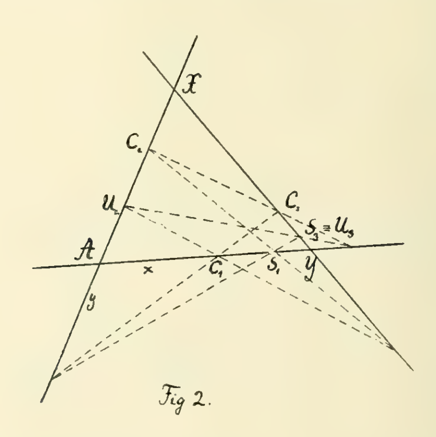


Fig 2.

telst des Paares S_1, C_1, hierauf U_3 aus C_3 mittelst des Paares C_2, U_2, und findet $U_3 \equiv S_3$. Denn es ist nach den erwähnten Konstruktionen

$$YAS_1C_1 \barwedge YXS_3C_3,$$
$$XAC_2U_2 \barwedge XYC_3U_3,$$

also wegen 1) auch

$$YXS_3C_3 \barwedge XYC_3U_3 \barwedge YXU_3C_3,$$

woraus, nach dem *v. Staudt*'schen Fundamentalsatz der projektiven Geometrie

$$U_3 \equiv S_3.$$

4. M. le Prof. Dr D. Mirimanoff (Genève): *Sur quelques problèmes concernant le jeu de trente et quarante.*

La théorie du jeu de trente et quarante, donnée pour la première fois par Poisson en 1820, a été complétée en plusieurs points par Oettinger, dans un travail consciencieux qui semble avoir passé inaperçu. Bien que les déductions de Poisson et Oettinger présentent des lacunes, je n'aurais pas cru utile de revenir sur ce sujet, si Bertrand, en traitant l'un des problèmes du jeu, n'était arrivé à des résultats ne concordant pas entièrement avec ceux d'Oettinger et de Poisson; le désaccord n'est pas grand, mais il existe, et cela suffirait pour justifier une étude nouvelle.

Pour simplifier le problème, Bertrand a introduit une hypothèse qui modifie les conditions du jeu; il était facile de refaire ses calculs et je dirai tout de suite que plusieurs de ses résultats contiennent des décimales inexactes.

Bien plus difficile est l'étude des problèmes réels. Je montrerai comment on pourrait compléter l'analyse d'Oettinger. Quant à celle de Poisson, elle exigerait des développements trop longs pour trouver place dans cette communication.

1. Le jeu de trente et quarante se joue avec six jeux de 52 cartes. Le banquier abat une, deux, trois... cartes, jusqu'à ce que la somme des points ait dépassé trente (les figures valant dix). Cette première rangée est suivie par une seconde. Le joueur parie pour l'une des rangées et gagne, si le nombre des points de sa rangée est plus petit que celui de l'autre. Si les deux rangées ont 31 points chacune, le banquier a droit à la moitié des mises. Tel est le seul avantage du banquier. Pour le calculer, il suffit donc d'évaluer la probabilité d'abattre deux rangées de 31 points chacune. D'où le problème fondamental suivant: Quelle est la probabilité d'abattre une rangée de

i points? Désignons cette probabilité par p_i. Il est utile de réunir les rangées en groupes que j'appellerai *familles*. Je dirai que deux rangées appartiennent à une même famille, si elles se composent de cartes de même valeur. Désignons par n_i le nombre des familles de i points. J'ai calculé n_i pour tous les i ne dépassant pas 31. En particulier il existe 4231 familles de rangées ayant chacune 31 points.

Dans le jeu de trente et quarante les cartes ne sont pas remises dans le jeu; la probabilité p_i dépend donc du nombre et de la valeur des cartes sorties. Mais considérons le cas hypothétique où les cartes sorties seraient remises dans le jeu et soit P_i la probabilité d'abattre une rangée de i points dans cette hypothèse. Bertrand s'est borné à ce cas limite, déjà envisagé par Poisson et Oettinger, mais un certain nombre des valeurs des P_i calculées par lui contiennent des décimales inexactes. En particulier $P_{31}=0{,}148061$ (plus exact. 0,14806086) et non 0,148218; par conséquent l'avantage du banquier dans cette hypothèse serait $\frac{1}{2}\cdot 0{,}0219220$ et non $\frac{1}{2}\cdot 0{,}0219686$.

2. C'est dans l'étude du problème réel que la notion de famille m'a été particulièrement utile. Pour évaluer la probabilité p_i il suffit de calculer le coefficient de t^i dans le développement de $(1+ut)^{x_1}(1+ut^2)^{x_2}\ldots(1+ut^{10})^{x_{10}}$, $x_1, x_2\ldots x_{10}$ désignant le nombre des as, des deux, etc., au moment où l'on abat la rangée. Ce coefficient est un polynome de la forme $a_1u+a_2u^2+\ldots+a_k u^k$. Posons $s=x_1+x_2+\ldots+x_{10}$ et soit b_m le coefficient binomial $\binom{s}{m}$; la probabilité d'abattre une rangée de m cartes et de i points est égale à

$$\frac{a_m}{b_m}, \text{ d'où } p_i = \sum_{m=1}^{k} \frac{a_m}{b_m}.$$

Mais est-il nécessaire de calculer toutes ces fractions? Oettinger néglige celles dont l'indice est supérieur à une certaine limite. J'ai cherché à me rendre compte du degré d'approximation obtenu de cette manière, en décomposant $\frac{a_m}{b_m}$ en une somme de probabilités partielles relatives aux différentes famil-

les de m cartes et de i points; or, il est facile de calculer la borne supérieure e_m de ces probabilités partielles; en la multipliant par le nombre des familles de m cartes on en déduit une borne pour $\frac{a_m}{b_m}$. J'ai réussi ainsi à justifier le procédé d'Oettinger, mais je n'ai pas eu le temps de vérifier ses calculs. On rencontre dans les mémoires d'Oettinger et de Poisson d'autres points obscurs qu'il serait utile de mettre en lumière. Je compte le faire prochainement.

5. Herr Prof. Dr. O. Spiess (Basel): *Ueber Gruppen algebraischer Funktionen.*

Ist $R_n(x)$ eine rationale Funktion n-ten Grades, so besitzt die Gleichung: (1) $R_n(y) - R_n(x) = o$ n algebraische Funktionen zu Wurzeln $y_o = x_1\ y_1(x), \ldots y_{n-1}(x)$, die eine *Gruppe* bilden, indem $y_h(y_i) = y_k$. Umgekehrt sind alle Alg. Funktionen, die eine endliche Gruppe bilden, die sämtlichen Wurzeln einer Gleichung der Form (1). Betrachten wir z. B. eine Gruppe, die durch Iteration einer einzigen ν-deutigen Funktion entspringt (monogene Gruppe). Einem Punkt x der Zahlenebene entsprechen dann ν Punkte, diesen zusammen wieder ν^2 andere, die aber zum Teil koïnzidieren können u.s.w. Ist die Anzahl aller so aus x entspringenden Punkte endlich, so haben wir eben eine endliche Gruppe vor uns. Verbindet man jeden Punkt mit den ν ihm entsprechenden durch (mit Pfeilen versehene) Linien, so entsteht ein Liniennetz (Polygramm), als Bild der Gruppe. Da es bloss auf den Zusammenhang dieser Linien ankommt, kann man sie von der Ebene loslösen und in irgend welchen Räumen konstruiert denken. So sind z. B. die Kantenmodelle der regulären und halbregulären Polyeder solche Gruppenbilder.

Es entsteht das *Problem*, die allgemeinste Gleichung der Form (1) aufzustellen, die zu einem gegebenen Polygramm gehört. Indem man die Ecke x geschlossene Umläufe ausführen lässt und die Vertauschungen der andern Ecken betrachtet, lässt sich die Frage in manchen Fällen allgemein lösen. So gehört zum Oktaeder die Funktion des 6. Grades $R_6(x) = R_3\ S_2(x)$, wo $S_2(x)$ eine lineare Substitution vom Cyclus 2 gestattet. Diese

Betrachtungsweise lässt sich natürlich auch auf unendliche Gruppen ausdehnen.

6. Prof. J. Andrade, Besançon (France). *Nouveaux modèles de mouvements pour l'enseignement de la géométrie.*

Ces modèles ne concernent que la géométrie qualitative, la seule qui offre au débutant une réelle difficulté ; ce sont des modèles de mouvements ou d'assemblages, matérialisant les premiers concepts de la géométrie, qui sont non des concepts de formes, mais des concepts de mouvements.

I. Modèle relatif à la définition réaliste de la droite.

II. Triangle évidé avec axe perpendiculaire traversant son plan en un sommet.

III. Modèle dont les deux phases de mouvement schématisent la propriété fondamentale du dièdre.

IV. Modèle pour illustrer une propriété fondamentale du trièdre, ou théorème du parapluie.

V. Modèle de démonstration pour ce théorème : que deux plans qui ont un point commun ont une droite commune, ou ce qui revient de même : qu'une seule droite perpendiculaire à un plan peut-être conduite par un point de ce plan. Les modèles I, II, III, IV ont déjà été indiqués par l'auteur dans son livre « Le mouvement »[1] mais le modèle V, réalise par un jeu de fils la conséquence singulière de deux normales élevées d'un même point à un plan : à savoir qu'un même point d'un solide en rotation décrirait *à la fois une ligne et une surface* si le théorème étudié était en défaut.

Des photographies de ces modèles de mouvements paraîtront en décembre dans la « Revue de l'enseignement technique ».

7. M. Gustave Dumas, Zurich : *Sur les singularités des surfaces.*

L'auteur de cette communication rappelle d'abord, en quel-

[1] Le mouvement, mesures du temps et mesures de l'étendue. Alcan éditeur. Paris 1911.

ques mots, comment se pose le problème de la résolution des singularités des surfaces, puis, dans un exposé d'un caractère tout à fait général, développe sa méthode, en résolvant d'une manière compléte la singularité que la surface

(1) $$z^{10} - 4y^{12} + 4x^3y^8 + x^6y^4 - x^9 + Ax^4y^5z^2 = 0$$

présente au point

(2) $$x = y = z = 0.$$

Son procédé le conduit à faire correspondre aux points singuliers considérés certains polyèdres analogues aux polygones de Newton utilisés pour les courbes algébriques planes.

Dans l'exemple de ci-dessus, la polyèdre comporte une seule face finie, triangulaire, T. La résolution complète de la singularité s'effectue en partant de trois substitutions se rattachant respectivement à chacune des arêtes de T, et de la forme :

(3) $$\begin{cases} x = \xi^a \ \eta^{a'} \ u^{a''} \\ y = \xi^b \ \eta^{b'} \ u^{b''} \\ z = \xi^c \ \eta^{c'} \ u^{c''} \end{cases}$$

Les exposants $a, b, c,$ etc., sont des entiers positifs ; quelques-uns d'entre eux peuvent être nuls. Leur déterminant, pris en valeur absolue, doit se réduire à l'unité.

Par l'intermédiaire des substitutions (3) on obtient des représentations holomorphes de portions de la surface (1), dans le voisinage du point (2), qui, dans leur ensemble, représentent complétement cette surface (1) dans le voisinage de ce même point (2).

Pour atteindre ce dernier résultat, il suffit d'ailleurs un nombre fini de ces représentations [1].

M. G. Dumas montre ensuite que le polyèdre permet de distinguer les uns des autres les différents *cycles*, ou, ce qui revient au même, les diverses nappes qu'une surface présente dans le voisinage d'un point singulier, et, termine en donnant quelques

[1]) Pour de plus amples renseignements sur la résolution de la singularité considérée, voir *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 154, p. 1495, séance du 3 juin 1912.

indications relatives à différents polyèdres rencontrés dans le cours de ses recherches.

8. Prof. Dr M. Plancherel, Fribourg. *Unicité du développement d'une fonction en série de polynômes de Legendre et expression analytique des coefficients de ce développement.*

$P_n(x)$ désignant le polynôme de Legendre $\frac{1}{2^n\, n!}\frac{d^n}{dx^n}(x^2-1)^n$, nous appellerons série de polynômes de Legendre toute série de la forme $\sum_{n=0}^{\infty} a_n P_n(x)$. $f(x)$ étant une fonction sommable dans l'intervalle $(-1, +1)$, on peut former les *coefficients de Legendre* $f_n = \frac{2n+1}{2}\int_{-1}^{+1} f(x)\, P_n(x)\, dx$. La série $\Sigma\, f_n P_n(x)$ formée au moyen de ces coefficients n'est pas nécessairement convergente ; nous l'appellerons la *série de Legendre* de $f(x)$, $f(x)$ en sera dite la *génératrice.*

On peut se poser au sujet de ces séries des questions analogues à celles que *Cantor* et *Dubois-Reymond* ont posées et partiellement résolues dans la théorie des séries trigonométriques. Les théorèmes suivants constituent une réponse partielle à ces questions.

I. *La condition nécéssaire et suffisante pour que dans tout l'intervalle* $(-1, +1)$ *à l'exception au plus d'un ensemble réductible de points,* $\Sigma\, a_n P_n(x)$ *converge vers zéro, est que* $a_n = 0$ $(n = 1, 2, 3, \ldots)$. Ce théorème est dû à M. Dini. La méthode qui me donne les théorèmes suivants m'en fournit une démonstration plus simple.

II. *Si la série* $\Sigma\, a_n P_n(x)$ *converge dans tout l'intervalle* $(-1, +1)$, *à l'exception au plus d'un ensemble réductible de points, vers une fonction* $f(x)$ *bornée, c'est une série de Legendre dont* $f(x)$ *est la génératrice.*

III. *La condition nécessaire et suffisante pour qu'une série* $\Sigma\, a_n P_n(x)$ *(convergente ou non) possède une fonction génératrice*

$f(x)$ est que la série $\Sigma\, a_n \int_{-1}^{x} P_n(x)\, dx$ converge dans tout l'intervalle $(-1, +1)$ vers $\int_{-1}^{x} f(x)\, dx$.

Dans les théorèmes analogues de Cantor et de Dubois-Reymond, l'élément analytique qui joue un grand rôle dans la démonstration est l'expression $\frac{1}{h}\,[f(x+h) + f(x-h) - 2f(x)]$ dont la limite pour $h = o$ donne la dérivée seconde généralisée de $f(x)$. Pour trouver dans notre cas une expression jouant un rôle analogue, nous considérerons une fonction F (δ,φ) sur la sphère de rayon 1. Décrivant autour du point (δ,φ) comme centre un petit cercle de rayon sphérique h, appelant (δ',φ') les points de ce petit cercle, ds' l'élement d'are et s le périmètre de ce petit cercle, nous formerons l'expression

$$\Delta_2 F(\delta,\varphi;\mathrm{h}) = \frac{1}{\sin^2 \frac{\mathrm{h}}{2}} \left[\frac{1}{s}\int F(\delta',\varphi')ds' - F(\delta,\varphi)\right]$$

Notant Δ_2 F (δ,φ) la limite de cette expression pour $h = o$, il vient, si F possède une différentielle seconde,

$$\Delta_2 F = \frac{1}{\sin\delta}\frac{\partial}{\partial\delta}\left(\sin\delta\,\frac{\partial F}{\partial\delta}\right) + \frac{1}{\sin^2\delta}\frac{\partial^2 F}{\partial\varphi^2}.$$

En particulier, $\Delta_2\, P_n(\cos\delta) = -\, n\,(n+1)\, P_n(\cos\delta)$. L'expression Δ_2 F $(\delta,\,\varphi\,;h)$ jouit de propriétés d'extrémum qui permettent de suivre dans la démonstration de nos théorèmes une marche analogue à celle donnée par Hölder dans le cas des séries trigonométriques. Faisant correspondre maintenant par la substitution $x = \cos\delta$, à toute série $\Sigma\, a_n\, P_n(x)$ une fonction $F(\delta) = -\,\Sigma\, \frac{a_n}{n\,(n+1)}\, P_n(\cos\delta)$, on démontre que $\lim_{h=o} \sin \frac{h}{2}\, \Delta_2\, F(\delta, h) = o$ et qu'en tout point de convergence de la série $\Sigma\, a_n\, P_n(x)$, $\Delta_2\, F(\delta) + a_o = \Sigma\, a_n\, P_n(\cos\delta)$. L'utilisation de ces propriétés conduit sans difficulté aux théorèmes énoncés plus haut.

9. Prof. Dr. E. Meissner (Zürich). *Kinematische Untersuchungen.*

Das Problem der Stützung eines starren Körpers durch Ebenen führt u. a. auf die Frage nach der Existenz polyedraler Flächen. Darunter sind konvexe geschlossene Flächen zu verstehen, die im Innern eines regulären Polyeders sich mit drei Freiheitsgraden derart bewegen lassen, dass sie stets alle Polyederseiten berühren.

Mathematisch führt dies auf lineare Funktionalgleichungen, denen eine auf der Einheitskugel endeutige Funktion genügen muss. Je nach der Art des umschliessenden Polyeders kann man fünf Typen solcher Flächen unterscheiden und es frägt sich, ob ausser der Kugel Flächen von jedem Typus existieren.

Die zum Würfel gehörenden Flächen sind mit den Flächen konstanter Breitê identisch. Von den tetraedralen und oktaedralen Flächen werden Beispiele nach einer bestimmten Methode konstruiert, die im Dodekaeder- und Ikosaederfall aber nur die Kugel ergibt.

Zum Schluss wird der Satz bewiesen, dass die Kugel die einzige Lösung desjenigen Problems ist, bei dem das reguläre Polyeder durch ein reguläres dreiseitiges Prisma ersetzt wird. Dies ist um so bemerkenswerter, als die zu lösende Funktionalgleichung derjenigen des Tetraederfalles vollständig analog ist.

10. Prof. Dr. A. Emch, Urbana (U. S. A.) *Ueber eine besondere conforme Transformation in der Ebene.*

Bezeichnet man mit $A\lambda$ und $A\mu$ zwei beliebige Punkte, welche in der komplexen Ebene durch $z\lambda$ und $z\mu$ dargestellt seien und trennt man in dem quadratischen Polynom α_0 $(z - z\lambda$ $(z - z\mu)$ den reellen vom imaginären Teil, so dass

$$u + iv = a_0(z - z_\lambda)(z - z_\mu)$$

ist, so stellen $u = o$, $v = o$ zwei orthogonale gleichseitige Hyperbeln dar, die durch $A\lambda$ und $A\mu$ gehen und ausserdem durch die imaginären Punkte $B\lambda$, $B\mu$, die mit $A\lambda$, $A\mu$ ein orthogonales Quadrupel bilden, mit dem Mittelpunkt $M\lambda\mu$ und den Kreispunkten J_1, J_2 als Diagonalpunkten.

Bλ, Bμ heissen *assozierte Punkte* von Aλ, Aμ.

Stellt $u + iv = f(z)$ ein Polynom m^{ten} Grades dar, so wird durch $u + \lambda v = o$ ein *Stelloïdenbüschel* m^{tor} Ordnung definiert, welcher als Grundpunkte die m-reellen Wurzelpunkte des Polynoms und ihre $m(m - 1)$ assozierten Punkte besitzt. Umgekehrt bestimmen m beliebige Punkte und ihre $m(m - 1)$ assozierten als Grundpunkte ein Büschel von Stelloïden.

Die Polaren k^{ter} Ordnung in Bezug auf ein Stelloïdenbüschel m^{ter} Ordnung bilden einen Stelloïdenbüschel $(m\text{-}k)^{ter}$ Ordnung.

Ist ein Stelloïdenbüschel durch $(m + 1)$ beliebige Punkte und ihre assozierten bestimmt, so kann man jeden Punkt $P'(x', y')$ der Ebene die n reellen der Grundpunkte des ersten Polarenbüschels bezüglich des Stelloïdenbüschels zerordnen, gemäss der Beziehung

$$z' = z - \frac{(n + 1)\Phi(z)}{\Phi'(z)},$$

worin $\varphi(z) = o$ den Stelloidenbüschel definiert.

Endlich wird noch die Frage behandelt, ob es möglich sei, eine allgemeine irreduzible rationale Transformation

$$z' = \frac{f(z)}{g(z)}$$

in ähnlicher Weise geometrisch zu deuten.

11. R. de Saussure (Genève) : a) *Sur le mouvement le plus général d'un fluide dans l'espace.*

Le mouvement le plus général d'un fluide dans un plan (à un instant donné) est le mouvement défini par le système de tous les cercles tangents en un même point M_0 à une même droite D_0. Ce système est la forme fondamentale de la géométrie des flèches dans un plan, c'est-à-dire de la géométrie où l'on prend comme élément spatial primitif une flèche (ensemble d'un point M et d'une droite D passant par ce point et affectée d'un sens).

A la géométrie des flèches dans le plan correspond dans l'espace à 3 dimensions la géométrie des *feuillets* (ensemble d'un point M, d'une droite dirigée D passant par M, et d'un plan P passant par M et par D, et dont les faces sont différenciées par

les signes + et —). Les systèmes de feuillets sont analogues aux systèmes de droites, donc la géométrie des feuillets est analogue à la géométrie réglée, avec cette différence qu'un feuillet dépend de 6 coordonnées, tandis qu'une droite ne dépend que de 4 coordonnées[1].

Si l'on affecte un feuillet MDP d'un coefficient numérique a on obtient un *feuillet coté.* D'autre part une droite affectée d'un coefficient numérique *(droite cotée)* n'est pas autre chose, au point de vue géométrique, que l'élément appelé par R.-S. Ball: une *vis (screw).* Donc les systèmes de feuillets cotés sont analogues aux systèmes de vis de Ball. On trouve en effet que le système *linéaire* de feuillets cotés ∞^1 est complètement déterminé par 2 feuillets cotés ; le système linéaire ∞^2, par 3 feuillets cotés ; le système linéaire ∞^3, par 4 feuillets cotés, etc.

C'est le système linéaire (∞^3) de feuillets cotés qui représentera le mouvement le plus général d'un fluide dans l'espace (à un moment donné), car ce système remplit tout l'espace de telle façon qu'en un point quelconque se trouve un feuillet et un seul, lequel feuillet définit le mouvement de la molécule fluide située en ce point.

b) *Continuité et discontinuité.*

La continuité est une propriété essentielle et inhérente à la notion d'espace, de même que la discontinuité est inhérente à la notion de nombre. Les nombres sont des points isolés et ce n'est que par un procédé artificiel et purement intellectuel que l'on arrive à la notion du *continu mathématique.* Au contraire, dans le continu physique, tel que l'espace, ce qui est réel c'est la continuité et le *point* est une notion purement intellectuelle ne correspondant à aucune réalité. En d'autres termes : les nombres sont des points isolés sans pont pour les réunir, au contraire l'espace est un pont continu qui n'a pas d'extrémités. On ne doit donc pas définir (comme le fait par exemple M. Poincaré dans *La valeur de la science*) le continu physique comme on définit le continu mathématique, car cette définition sup-

[1] Voir *Exposé résumé de la géométrie des feuillets*, par R. de Saussure. *Mémoires de la Soc. de Phys. de Genève*, vol. 36.

pose l'existence d'éléments, discernables ou indiscernables, qui n'existent pas dans l'espace. Ce qu'il faut définir dans le nombre, c'est la continuité théorique entre des points isolés que l'on rapproche toujours davantage ; au contraire, dans l'espace la continuité est la chose primitivement donnée, et ce qu'il faut définir, c'est l'existence théorique de points, lignes, surfaces, servant à limiter la continuité de l'espace.

Le nombre et l'espace sont deux entités inadéquates l'une à l'autre, car ce qui existe dans l'une, n'existe pas dans l'autre et réciproquement. Mais l'esprit humain est parvenu à les rendre adéquats artificiellement, en créant d'une part un pont continu entre les nombres, et d'une part des points dans l'espace pour le limiter. Tel est le double artifice qui permet d'appliquer le nombre discontinu à l'espace continu.

12. Prof. Dr. F. Rudio (Zurich). *Der Stand der Herausgabe der Werke Leonhard Euler's.*

Der Vortragende teilt mit, dass nunmehr fünf Bände der Eulerausgabe erschienen seien : Der erste Band, der am Tage der Bundesfeier 1911 hat vorgelegt werden können, enthält die *Algebra*, herausgegeben von *H. Weber*-Strassburg, zwei weitere Bände umfassen die *Dioptrik*, herausgegeben von *E. Cherbuliez*-Zürich und die beiden zuletzt erschienenen, von *P. Stäckel*-Karlsruhe herausgegebenen Bände enthalten die *Mechanik*. Die Algebra und der erste Band der Mechanik sind mit Bildnissen Eulers geschmückt. Die Mechanik musste in *zwei* Bänden herausgegeben werden, da sie 111 Bogen umfasst, die zum Preise von 25 Fr. zu liefern ein Ding der Unmöglichkeit wäre — ganz abgesehen von der Monstruosität einer solchen Publikation. Der Vortragende kommt dabei auf die Herstellungskosten der ersten Bände zu sprechen. Der erste Band, die Algebra, hat allein rund 22,000 Fr. gekostet, denen aus dem Abonnement nur 9,450 Fr. Einnahmen gegenüberstehen. Dieser eine Band hat also ein Defizit von über 12,000 Fr. verursacht. Günstiger stellt sich die Rechnung bei den zwei dünneren Dioptrikbänden, die mit rund 31,000 Fr. Ausgaben und 19,000 Fr. Einnahmen den Eulerfond *zusammen* mit 12,000 Fr. belasten.

Die Hauptursache dieser unverhältnismässig grossen Defizite besteht darin, dass für die Eulerausgabe eine grössere Schrift gewählt wurde, als ursprünglich vorgesehen worden war. Die den ersten Berechnungen zugrunde gelegte Korpusschrift hätte aber dem monumentalen Charakter, den eine Eulerausgabe beanspruchen darf, nicht entsprochen. Freilich ergibt sich aus den mitgeteilten Zahlen die ernste Mahnung, der sich kein Einsichtiger wird verschliessen können, dass die Bände im Durchschnitt nicht über 60 Bogen umfassen dürfen, wenn nicht das ganze Unternehmen schwer gefährdet werden soll. Eine Erhöhung der ursprünglich in Aussicht genommenen Bändezahl ist daher nicht zu vermeiden.

Den jetzt vorliegenden fünf Bänden werden sich in wenigen Monaten drei weitere angeschlossen haben. Als sechster Band wird noch im Laufe dieses Jahres die erste Hälfte der Abhandlungen über die *Elliptischen Integrale,* herausgegeben von *A. Krazer*-Karlsruhe, erscheinen. Der Band ist bereits fertig gesetzt und korrigiert. Auch von dem folgenden Bande, der die zweite Hälfte der genannten Abhandlungen bringen wird, ist bereits ein grosser Teil gesetzt. Da beide Teile über 90 Bogen umfassen, mussten sie aus den angegebenen Gründen in zwei Bänden untergebracht werden. Von einem weiteren Bande, den von *G. Kowalewski*-Prag herausgegebenen *Institutiones calculi differentialis* ist ebenfalls ein Teil gesetzt. Die Eulerausgabe schreitet also rüstig vorwärts.

Zum Schlusse teilte der Vortragende noch einiges über das gewaltige handschriftliche Material mit, das die Petersburger Akademie in liberalster Weise zur Verfügung gestellt und nach Zürich gesandt hat. Mit der Sichtung der Manuskripte, die noch reiche Ausbeute für die Eulerausgabe versprechen, ist namentlich *G. Eneström*-Stockholm beschäftigt, der bereits wiederholt zu diesem Zwecke in Zürich Aufenthalt genommen hat.

Der Vortragende hatte wenige Wochen zuvor Gelegenheit gehabt, auch dem *Internationalen Mathematiker-Kongress in Cambridge* über die Eulerausgabe zu referieren. Auf Grund dieses Referates fasste der Kongress einstimmig folgende Resolution :

«Im Anschluss an die Verhandlungen der früheren Internationalen Mathematiker-Kongresse, insbesondere an den Beschluss des IV. Kongresses in Rom, betreffend die Herausgabe der sämtlichen Werke *Leonhard Eulers* bringt der V. Internationale Kongress zu Cambridge der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft seinen wärmsten Dank für die tatkräftige Inangriffnahme des grossen Unternehmens zum Ausdruck und verbindet damit zugleich seine hohe Anerkennung für die monumentale Ausgestaltung, die sie dem Werke in den bereits vorliegenden fünf Bänden hat angedeihen lassen. Der Kongress spricht die Erwartung aus, dass der Euler-Ausgabe auch fernerhin die Unterstützung nicht fehlen werde, die ihr bisher schon in so dankenswerter Weise von der ganzen wissenschaftlichen Welt, insbesondere von den grossen Akademien, zu teil geworden ist ».

13. Prof. Dr. H. Fehr (Genève). *L'état des travaux de la Commission internationale d'enseignement mathématique et de la Sous-commission suisse.*

Dans la précédente réunion (Soleure), M. H. Fehr a indiqué le plan des travaux adopté par la Sous-commission suisse comme contribution à l'enquête générale entreprise par la Commission internationale de l'enseignement mathématique dans le but de mettre en lumière les tendances modernes de cet enseignement.

Cette étude, qui vient de paraître, comprend douze rapports publiés sous la direction de M. H. Fehr, qui est à la fois président de la Sous-commission suisse et secrétaire-général de la Commission internationale.

M. H. Fehr dépose sur la table un exemplaire destiné au Dr. P. Huber, président du Comité annuel d'Altdorf. Voici la composition de ce volume :

L'Enseignement Mathématique en Suisse. Rapports de la Sous-commission suisse publiés sous la direction de *H. Fehr.* — 1 vol., XVI et 756 p., 18 fr., en 8 fascicules en vente séparément, Georg & Cie, Genève et Bâle.

Fasc. 1. — Les travaux préparatoires : Rapport préliminaire sur l'organisation de la Commission et le plan général de ses travaux, publié au

nom du Comité central par *H. Fehr*, secrétaire-général de la Commission (en français et en allemand).

Organisation des travaux en Suisse. — 43 p.

Fasc. 2. — Aperçu général, par *H. Fehr.*

Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Primarschulen, von *Just. Stöcklin.*

Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Sekundarschulen, von *von Badertscher*, Bern. — 106 p.

Fasc. 3. — Der mathematische Unterricht an den höheren Mädchenschulen der Schweiz, von *E. Gubler*, Zürich.

Der mathematische Unterricht an den Lehrer- und Lehrerinnenseminarien der Schweiz, von *F. R. Scherrer*, Küsnacht.

Organisation und Methodik des mathematischen Unterrichts in den Landerziehungsheimen, von *K. Matter*, Frauenfeld. — 109 p.

Fasc. 4. — Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Gymnasien und Realschulen, von *K. Brandenberger*, Zürich. — 167 p.

Fasc. 5. — Les mathématiques dans l'enseignement technique moyen en Suisse, par *L. Crelier*, Bienne. — 112 p.

Fasc. 6. — Les mathématiques dans l'enseignement commercial suisse, par *L. Morf*, Lausanne. — 70 p.

Fasc. 7. — Der mathematische Unterricht an der Eidgenössischen Technischen Hochschule, von M. *Grossmann*, Zürich. — 52 p.

Fasc. 8. — L'Enseignement mathématique à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne, par *M. Lacombe*, Lausanne.

Der mathematische Unterricht an den schweizerischen Universitäten, von *J. H. Graf*, Bern. — 72 p.

Ces rapports contiennent un ensemble de documents fort précieux, mais il ne constituent en réalité qu'une première partie des travaux. Il y a lieu de tirer parti de l'enquête faite en Suisse et à l'étranger et d'examiner les progrès à réaliser dans l'enseignement aux divers degrés. Dans une réunion, tenue à Bienne le 11 juillet, la Sous-commission a décidé, sur la proposition de son Président, de s'adresser, d'une part, aux autorités scolaires, pour leur signaler un certain nombre de réformes qui s'imposent à l'heure actuelle, d'autre part, aux Sociétés d'ordre pédagogique, telles que la Société des professeurs de Gymnases, la Société des professeurs de Mathématiques, etc., pour leur proposer de mettre en discussion un certain nombre de questions.

La place nous manque pour résumer ici ces vœux et propositions ; bornons-nous à mentionner que pour l'enseignement

universitaire on estime que, par suite du nombre trop restreint des professeurs ordinaires, l'organisation des études mathématiques dans les universités suisses est insuffisante ; elle est loin de satisfaire aux exigences, même les plus modestes, de la science moderne et aux buts que doit poursuivre l'enseignement universitaire. Il est donc désirable que de nouvelles chaires soient créées de manière que chaque université possède au moins trois chaires de Mathématiques pures [1], une chaire d'Astronomie, une chaire de Mécanique et une chaire de Physique mathématique.

La Sous-commission demande en outre qu'une plus grande attention soit vouée :

1. Au développement des études dans leur côté purement scientifique, ainsi qu'à la préparation théorique et pratique des professeurs de mathématiques.

2. A l'enseignement théorique et pratique destiné aux étudiants en sciences naturelles.

Quant aux travaux effectués dans les autres pays, ils comprennent plus de 280 rapports répartis sur près de 150 fascicules ou volumes. Ils ont été présentés au Ve Congrès international des Mathématiciens, qui vient d'avoir lieu à Cambridge. Dans sa séance de clôture, le 27 août dernier, le Congrès a décidé de renouveler le mandat de la Commission pour une durée de 4 ans, afin de permettre aux Sous-commissions nationales de terminer leurs rapports et d'étudier un certain nombre de questions d'une importance fondamentale dans des réunions qui auront lieu avant le prochain Congrès. On trouvera dans *l'Enseignement mathématique* du 15 novembre un compte rendu très complet de la Réunion de Cambridge avec une liste de tous les travaux publiés ou en préparation.

[1] 1. Calcul différentiel et Intégral ; Analyse supérieure.
2. Algèbre supérieure ; Théorie des nombres ; Calcul des probabilités.
3. Géométrie analytique ; Géométrie supérieure.

II

Physikalisch-meteorologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft.

Sitzung : Dienstag, den 10 September 1912

Präsident: Herr Prof. P. Weiss, Zurich.
Sekretär: » Prof. H. Veillon, Basel.

---

1. M. A. Jaquerod parle des travaux qu'il a effectués en collaboration avec M. St. Przemyski sur la *diffusion de l'hydrogène et de l'hélium à travers la silice.*

Les mesures ont été faites à des températures comprises entre 17° et 1200° pour l'hélium, et entre 400° et 1200° pour l'hydrogène ; elles ont permis de constater les faits suivants :

L'hélium diffuse encore sensiblement à la température ordinaire; pour l'ampoule employée (50 cm^2 de surface et 0,8 mm. d'épaisseur) la vitesse est de 1 mm^3 à l'heure ; à 1200° elle est plus de mille fois plus considérable.

L'hydrogène diffuse notablement plus lentement, mais les courbes représentant le phénomène en fonction de la température ont des allures très semblables. Une relation simple semble même exister: si l'on représente par T_H et par T_{He} les températures, comptées sur l'échelle absolue, pour lesquelles la vitesse de diffusion des deux gaz est la même, on a sensiblement :

$$\frac{T_H}{T_{He}} = \text{constante (1,8 env.)}$$

La vitesse de diffusion est pour les deux gaz, à température constante, directement proportionnelle à la pression, ce qui

différencie nettement ce cas de celui de la diffusion de l'hydrogène à travers le platine, par exemple, la vitesse étant alors proportionnelle à $\sqrt{p}$. Dans ce dernier cas, on admet que l'hydrogène diffuse à l'état dissocié — ce qui explique bien la loi vit. diff. $= C\sqrt{p}$. Avec la silice, le phénomène est donc différent — on ne saurait d'ailleurs admettre une dissociation, au sens ordinaire du mot, de l'hélium.

L'explication la plus simple consiste à supposer qu'il y a dissolution des gaz dans le verre de silice, et que le processus de diffusion est exactement le même que dans le cas d'une pellicule liquide. S'il en est ainsi, la solubilité des deux gaz H et H*e* dans la silice doit être sensible. Des expériences tentées sur l'hélium ont donné des résultats positifs : des fragments de verre de silice placés dans une atmosphère d'hélium, se saturent de gaz, dont le volume peut ensuite être déterminé par chauffage et extraction à la pompe. Les auteurs ont ainsi constaté que cette dissolution suit bien la loi de Henry. De plus, la solubilité diminue lorsque la température s'élève, ce qui a bien lieu également avec les liquides.

Enfin des essais analogues ont été faits avec le verre ordinaire. Ils n'ont pas pu être poussés au delà de 400° par suite de la facile fusibilité de cette substance, mais ont permis de déceler une diffusion appréciable dans le cas de l'hélium ; la vitesse est, à 400°, environ cent fois plus faible qu'à travers la silice.

Les phénomènes constatés auront leur importance dans certaines études relatives à la radioactivité et au dégagement d'hélium par les minéraux chauffés ; la diffusion à travers le verre, qui existe probablement aussi pour l'hydrogène, permettra peut-être d'expliquer le vieillissement des tubes de Plücker, phénomène ordinairement attribué aux électrodes, ou à un effet dû à la décharge électrique, mais dans lequel la solubilité dans le verre du gaz étudié pourrait bien jouer un rôle.

Les données numériques encore incomplètes seront publiées plus tard dans un mémoire détaillé.

2. P. Chappuis. — *Sur une nouvelle mire de précision en invar.*

Les mires actuellement en usage au Bureau topographique fédéral pour les nivellements de précision sont constituées par des lames de bois sans nœuds, soigneusement assemblées et recouvertes de plusieurs couches de peinture. La division est gravée en noir sur l'enduit blanc (ripolin) dont la surface a été doucie et polie avec soin.

La peinture n'est cependant pas absolument imperméable à l'humidité, et l'on n'a pas tardé à reconnaître que lorsqu'une mire, longtemps maintenue à l'air sec, est exposée à l'air humide, elle s'allonge progressivement de quantités qui dépassent de beaucoup les erreurs de lecture. Pour éviter les erreurs systématiques qui résulteraient de ces variations de longueur, on a reconnu nécessaire de comparer la mire chaque jour avec une règle de longueur connue. Les mires du colonel Goulier, qui sont utilisées par l'un des ingénieurs du Bureau topographique fédéral, sont munies à cet effet d'une règle bimétallique, système Borda, logée dans le bois et portant un dispositif qui permet d'effectuer très simplement cette comparaison. Pour les autres mires de précision, l'ingénieur chargé du nivellement procède chaque jour à la mesure des intervalles de la mire à l'aide d'un mètre étalon. Ces déterminations exigent un outillage encombrant et compliquent beaucoup les opérations du nivellement.

Il est naturel de chercher à supprimer les inconvénients que l'on vient de mentionner en substituant au bois un métal peu dilatable. L'acier nickel (à 36 °/₀ de Ni) appelé invar, qui a déjà rendu de si grands services pour la mesure des bases géodésiques, semble tout désigné à cette application et divers essais ont été déjà effectués à cet effet.

L'appareil que je vous présente a été construit suivant mes indications par M. Kern, à Aarau. M. Kern a apporté à ce travail l'appoint précieux de sa grande expérience et je tiens à le remercier ici de son très généreux et très utile concours.

Cette mire est constituée par deux rubans d'invar, fixés par leur extrémité inférieure à la platine d'acier qui sert de base à la mire et maintenus en haut sous une tension de 10 kg. envi-

ron par l'action d'un ressort. Ce ressort est disposé dans un tube d'acier, fixé sur la base, qui occupe le centre de la mire et règne sur toute sa longueur.

Comme une division sur métal nu, mat ou poli, n'eût pas été visible à distance, j'ai recouvert le métal d'un enduit blanc bien adhérent. Les traits ont été tracés sur cet enduit, le ruban ayant été placé sous la tension de 10 kg. La dilatation de l'invar a été mesurée par des expériences spéciales sur deux échantillons du ruban employé.

Ces mesures ont donné pour le cœfficient moyen 2,5μ par mètre et par degré, ce qui montre que l'invar employé n'est pas de très bonne qualité. Ce cœfficiént doit être un peu majoré par suite de l'augmentation de tension qu'éprouve le ressort lorsque la température s'élève. En effet, le tube d'acier auquel est fixé le ressort se dilate plus que l'invar. En tenant compte de cette correction, on trouve pour le cœfficient moyen de dilatation 3,3μ par mètre et par degré. Ce résultat est confirmé par des comparaisons effectuées directement sur la mire à de températures comprises entre 4° et 25°, qui ont donné une dilatation de 2,9μ par mètre et par degré.

Dans ces conditions, il est nécessaire de tenir compte des variations assez grandes de température qui se présentent au cours des observations sur le terrain ; mais il suffit d'une mesure assez grossière de température (à 1° près) pour établir la correction de dilatation avec toute la précision désirable. J'ajouterai que des comparaisons, effectuées à différentes reprises depuis neuf mois, n'ont révélé aucun changement notable dans la longueur des rubans.

Un appareil destiné à des mesures en campagne doit être mis à l'épreuve non seulement au laboratoire mais sur le terrain. Le Bureau topographique fédéral a bien voulu faire l'essai de cette mire dans un nivellement exécuté ce printemps par M. l'ingénieur R. Gassmann, entre Bulle et Vevey. Dans son rapport, M. Gassmann constate que l'appareil s'est bien comporté. Il m'écrivait à ce sujet de Vevey que s'il avait disposé d'une deuxième mire en invar, il aurait abandonné ses anciennes mires pour achever sa campagne avec les nouvelles.

3. M. Auguste Piccard (Zurich) démontre un *manomètre de grande sensibilité*[1].

L'appareil est basé sur le principe du tube en U contenant au milieu une colonne d'eau. Avec cette forme primitive on devrait, pour déterminer la variation de pression à l'un des deux bouts du tube, mesurer la variation de la différence de niveau des deux ménisques. Le premier perfectionnement (apporté par Olivier à l'occasion de mesures magnétiques au simple tube en U inauguré par Quincke dans ce genre de

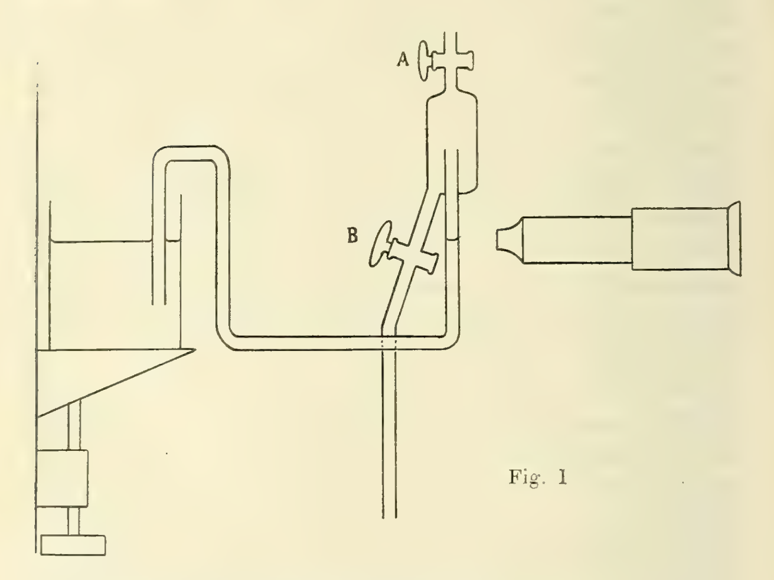


Fig. 1

recherches) consiste à faire communiquer l'un des bouts du tube (celui de gauche dans notre figure) avec l'eau contenue dans un récipient à grande surface. Ce récipient peut être déplacé dans le sens vertical à l'aide d'une vis micrométrique. Le petit ménisque (dans le tube de droite) est pointé par un microscope. C'est sur ce petit ménisque que l'on fait agir la pression que l'on veut mesurer (ou le champ magnétique dont ont veut étudier l'effet sur le liquide). On observe tout d'abord

[1] Ce tube avait déjà fait ses preuves quand parut un travail de M. Sève (Thèse, Paris 1912) décrivant un appareil analogue.

au microscope un dénivellement du ménisque, mais au lieu de le mesurer l'on agit sur la vis micrométrique de façon à déplacer le grand ménisque jusqu'à ce que le petit ménisque revienne à sa position primitive. C'est ainsi la vis micrométrique qui détermine la pression à mesurer. L'appareil serait excellent si le petit ménisque ne présentait pas de frottements irréguliers sur les parois du tube. On a en effet souvent l'impression que le ménisque reste accroché au tube. Ces frottements produisent en général des causes d'erreurs considérables. L'on peut s'en libérer complètement en assurant au ménisque et au tube une *propreté parfaite*. Cela se fait aisément en employant le tube démontré en séance (fig. 1). Le tube de droite débouche dans un petit globe de verre qui communique d'une part au moyen du robinet A avec le récipient dont on veut mesurer la variation de pression, et d'autre part au moyen du robinet B avec un tube descendant.

Avant de se servir du manomètre, on ferme A, ouvre B, puis on fait circuler un mélange chaud de bichromate de potasse et d'acide sulfurique à travers tout le tube dans la direction de gauche à droite, le tube vertical à partir de B faisant siphon aspirateur. Puis on remplace l'acide chromique peu à peu par de l'eau absolument pure (ne contenant surtout pas trace de graisse), en ayant soin de ne jamais laisser pénétrer de l'air dans le tube. Si l'on veut commencer maintenant les lectures, il suffit de fermer B et d'ouvrir A. On voit qu'on se sert maintenant d'un ménisque qui vient de déborber dans toutes les directions et qui par ce fait est absolument pur. M. Piccard remercie M. Chappuis auquel il doit l'idée de cet étalement quasi infini. Il faut encore avoir soin de ne laisser pénétrer par A que de l'air filtré et saturé d'humidité. Dans ces conditions le ménisque garde ses excellentes qualités pendant très longtemps, et si jamais il devient suspect, il suffit de fermer A et d'ouvrir B un petit instant, ce qui rajeunit le ménisque. Cet appareil a servi pour déterminer directement la susceptibilité magnétique de l'eau. Les moyennes de plusieurs petites séries d'observations coïncident à 0,001 mm. près, même si l'on travaille à raison de une observation à la minute.

4. Herr Dr. Eduard RIECKE (Göttingen): *Ueber die Piëzoelektricität des Turmalins.*

Der Anschauung zufolge, welche zuerst von *Lord Kelvin* ausgesprochen worden ist, besitzt der Turmalin ein molekulares elektrisches Moment in der Richtung der Hauptachse. Die Wirkungen dieses Moments werden für gewöhnlich verdeckt durch eine äusserlich aufgelagerte elektrische Schichte, welche überall das entgegengesetzte Vorzeichen besitzt wie die mit der molekularen Ladung äquivalente Oberflächenbelegung. Die Beobachtung gibt nur Aufschluss über die Aenderungen der molekularen Ladung, welche durch Verschiebung der Moleküle veranlasst werden.

Die phänomenologische Theorie stellt zwischen den beobachteten piëzoelektrischen Momenten der Volumeinheit und zwischen den Deformationsgrössen die Beziehungen auf:

$$p_1 = \varepsilon_{11}X_x + \varepsilon_{12}Y_y + \varepsilon_{13}Z_z + \varepsilon_{14}Y_z + \varepsilon_{15}Z_x + \varepsilon_{16}X_y$$
$$p_2 = \varepsilon_{21}X_x + \ldots\ldots$$
$$p_3 = \varepsilon_{31}X_x + \ldots\ldots$$

Der Molekulartheorie zufolge besitzt jedes Molekül des Turmalins ein elektrisches Moment in der Richtung der Hauptachse. Ausserdem sind in einer zur Hauptachse senkrechten Ebene sechs in den Ecken eines regulären Sechseckes verteilte abwechselnd positive und negative Pole von gleicher Stärke vorhanden. Die molekulare Theorie erklärt die bei einer Deformation neu auftretenden Momente durch eine diëlektrische Polarisation, welche durch die bei der Deformation entstehenden elektrischen Kräfte erzeugt wird. Sie führt auf Formeln von der oben gegebenen Art. Die piëzoelektrischen Konstanten ε erscheinen aber nun als Funktionen der diëlektrischen Konstanten und der molekularen Ladungen; sie hängen ausserdem ab von gewissen Molekularsummen, die im Falle des Turmalins sehr einfache Werte besitzen. Die elektrischen Erscheinungen des Turmalins hängen nur ab von den vier Constanten ε_{15}, ε_{31}, ε_{33} und ε_{22}. In den Werten der drei ersten tritt nur das molekulare Moment der Volumeinheit in der Richtung der Hauptachse auf. Der Wert von ε_{22} hängt ab von den in

den Ecken des Sechseckes verteilten Polen. Man kann hiernach das molekulare Moment der Volumeinheit aus den beobachteten Werten von ε_{31}, ε_{33} und ε_{15} berechnen. Die unter sich wohl übereinstimmenden Werte ergeben für das molekulare Moment der Volumeinheit ungefähr den Wert 10^5. Die Zahl der Moleküle im ccm beträgt etwa 10^{21}. Somit das Moment eines einzelnen Moleküls $0{,}7 \times 10^{-16}$. Für den Durchmesser des Moleküls ergibt sich ein Wert von $0{,}8 \cdot 10^{-7}$ cm; hiernach wäre die Ladung eines Pols gleich $8{,}8 \cdot 10^{-10}$, also nahe das doppelte des Elementarquantums. An dieses Resultat schliessen sich weitere Betrachtungen an, die sich auf die Temperaturabhängigkeit des molekularen Momentes, die Theorie der Elasticität und der Kristallstruktur beziehen.

5. Joseph de Kowalski (Fribourg). — *Sur la coloration des platinocyanures par les rayonnements du radium.*

En poursuivant les études qu'il a présentées à la Société de Physique à la séance de Berne, l'auteur a fait tailler par MM. Steeg et Reuter, à Hambourg, des plaques de platinocyanure du calcium et de platinocyanure du rubidium parallèles et perpendiculaires à l'axe principal. Les plaques furent soumises au rayonnement des rayons β et γ rendus parallèles. Les plaques taillées parallèlement à l'axe se colorèrent très rapidement. Les plaques perpendiculaires à l'axe ne donnèrent aucune trace de coloration, après trois mois d'exposition au rayonnement. La source du rayonnement étant très faible, l'auteur se propose de continuer les expériences dans des conditions plus favorables. Si l'observation se confirmait, il en résulterait le phénomène inattendu, à savoir: que l'absorption de ces rayonnements dépend de l'orientation du cristal.

6. Dr. R. Billwiller (Zürich). *Neue Untersuchungen über die Dynamik des Föhn.*

Die Einführung leicht zu bedienender *Registrierapparate* in der Meteorologie ermöglicht es, den zeitlichen und örtlichen Verlauf von Föhnfällen jetzt weit besser zu übersehen als bisher.

Dadurch hinwiederum werden wir in den Stand gesetzt, Fragen der Entscheidung näher zu bringen, welche auf Grund des bisherigen Beobachtungsmaterials nicht gelöst werden konnten.

Hieher gehört in erster Linie die Frage nach der *Ursache des Herabsteigens des Föhn* in die Täler. *Wild* nahm eine saugende Wirkung des über die Alpenkämme hinbrausenden Sturmes an, während *Billwiller*, sen. auf die natürlichen Konsequenzen des Luftzuflusses gegen das bei Föhn immer vorhandene atlantische Depressionsgebiet hinwies.

Auf Grund eines umfangreichen, durch Registrierapparate im Innsbrucker Föhngebiete gewonnenen Materials kommt *von Ficker* zur Ueberzeugung, dass « die Ursache für das Herabsteigen des Föhn ganz im Sinne Billwillers auf der Seeseite des Gebirges liege », modifiziert aber diese Erklärung folgendermassen. Dem Föhne vorgängig findet sich immer sehr stabile Temperaturschichtung, ja meist ausgesprochene Temperaturumkehr im Föhntal. Das Abfliessen dieser Inversionsschicht verursacht im Inntal die dem Föhn vorgängigen talabwärts wehenden Winde mit langsamer Temperaturerhöhung bei hoher relativer Feuchtigkeit. Erst wenn der Kaltluftsee abgeflossen ist, kann Föhn durchbrechen. *v. Ficker* neigt zur Annahme, dass das Vorhandensein einer kalten Tiefenschicht Bedingung für das Herabsteigen des Föhn sei.

Aus dem im *Reusstal* im Jahre 1911 gewonnenen Beobachtungsmaterial geht aber hervor, dass hier zufolge der viel besseren Ventilation der Täler der Westalpen im allgemeinen und des Reusstales im besondern die Temperaturschichtung vor Föhn eine viel weniger stabile zu sein pflegt und dass Inversionen selten sind. Für einen ausgewählten Fall (3. Okt. 1911) wird gezeigt, wie wenige Stunden vor Föhnausbruch im Reusstal noch vom St. Gotthard bis Erstfeld-Altdorf hinunter ein einheitlicher, sehr starker Temperaturgradient (0,65° pro 100 m) besteht und wie der Föhn in Altdorf *plötzlich* (ohne vorgängigen, talabwärtswehenden Wind mit langsamer Erwärmung) einsetzt. Daraus darf der Schluss gezogen werden, dass für den Durchbruch des Föhnes kein Abfliessen einer Inversionsschicht erforderlich ist. Wenn in gewissen Tälern der Ostalpen eine dem

Föhne vorgängige Inversionsschicht die Regel ist, so besteht allerdings ein Zusammenhang zwischen Abfliessen der Inversionsschicht und Föhndurchbruch, aber nur derart, dass beide Erscheinungen auf dieselbe Ursache (Saugwirkung der Depression) zurückzuführen sind.

7. M. le Dr Ch.-Ed. Guillaume a envoyé quelques exemplaires de sa note intitulée : *Etude des mouvements verticaux de la Tour Eiffel*[1], dont M. Raoul Gautier rend compte brièvement en montrant quelques diagrammes originaux que M. Guillaume a joints à son envoi.

C'est une nouvelle application des propriétés de l'*invar*. M. Guillaume a mesuré les mouvements verticaux de la Tour Eiffel en tendant un fil d'invar entre le sol et la deuxième plateforme (116 mètres). Sur celle-ci, le fil, tendu au moyen de contre-poids, peut, par un système de leviers et une plume, inscrire ses oscillations sur un cylindre d'enregistreur Richard. Le fil lui-même a un coefficient de dilatation faible qui s'annule sous une tension de 19 kg. Cette tension étant insuffisante pour résister au vent, elle a été poussée à 25 et même 50 kg. Sous cette dernière tension, la dilatabilité du fil est négative et ce fil ajoute aux mouvements thermiques de la Tour un supplément de $^1/_{23}$ de leur valeur.

Mais cela n'infirme en rien la valeur des diagrammes obtenus qui accusent un parallélisme remarquable entre les mouvements du vaste thermomètre métallique que constitue la Tour et les changements de température de l'air enregistrés au Bureau météorologique central tout voisin.

Certaines oscillations brusques dans la courbe sont dues aux coups de vent qui courbent le fil et qui s'inscrivent sur les diagrammes par des pointes dirigées vers le haut et dont la base s'appuie sur la courbe générale du mouvement thermique. Durant les jours de tempête, l'appareil mis en déroulement rapide a enregistré très fidèlement la structure des coups de vent. Il n'est donc pas seulement un thermographe fidèle, mais

[1] *C. R.*, t. 155, p. 26, 1er juillet 1912.

un anémographe dont on pourrait utiliser les indications en le rendant indépendant de la température.

8. J. Andrade (Besançon). — *Spiral double pour chronomètres marins.*

I. — On sait que le spiral *cylindrique* réglant des chronomètres marins, à spires suffisamment nombreuses, constitue avec le balancier un organe régulateur dont les vibrations ont été obtenues isochrones par deux procédés distincts devinés par deux artistes au XVIIIme siècle.

L'Anglais Arnold modelait le spiral à ses extrémités suivant des courbes terminales appropriées.

Le français Pierre Le Roy conservait au spiral sa forme cylindrique, mais lui donnait une étendue angulaire d'un nombre entier de tours plus ou moins un quart de tour.

Phillips a justifié par la théorie la règle d'Arnold et précisé le tracé des courbes terminales.

M. Caspari a donné la théorie de la méthode de Le Roy.

La méthode d'Arnold produit sur le balancier libre non seulement une vibration isochrone, mais encore une vibration régulière, c'est-à-dire sinusoïdale, qui est liée à la proportionnalité de l'angle dont tourne le balancier au moment qui lui est transmis par le spiral.

Au contraire, la méthode de Pierre Le Roy produit un isochronisme satisfaisant, mais détruit la régularité, c'est-à-dire la loi sinusoïdale de la vibration du balancier.

Or, on peut désirer conserver la loi sinusoïdale, non pas par une simple coquetterie théorique, mais pour obtenir des avantages de marche qui sont liés à cette régularité sinusoïdale elle-même.

Le principal de ces avantages est la sécurité complète de l'isochronisme sinusoïdal à l'égard de la lente mais forte variation du terme constant du frottement qui est dû à l'épaississement des huiles.

Mais d'autre part, d'excellents régleurs répugnent à violer l'élasticité du spiral par le modelage des courbes terminales.

Dans ces conditions, il m'a paru intéressant de chercher à généraliser la méthode de Pierre Le Roy, de manière à obtenir une *vibration sinusoïdale sans courbes terminales.*

Or nous allons voir que le but est facile à atteindre, en nous servant de l'analyse d'approximation qui a conduit M. Caspari à sa belle justification théorique de la méthode devinée par Le Roy.

Rappelons d'abord la valeur du moment transmis au balancier par la déformation d'un spiral cylindrique.

Soient avec les désignations habituelles :

E le coefficient d'élasticité } du spiral ;
L la longueur }

I le moment d'inertie géométrique de sa section transversale par rapport à l'axe de flexion de cette section ;

A le moment d'inertie du balancier ;

p l'étendue angulaire du spiral cylindrique, et u l'angle d'écart du balancier;

Soit : $K^2 = \frac{EI}{AL}$. Si l'on néglige le petit effet d'inertie du spiral.

et si l'on a égard à la petitesse de $\frac{1}{p}$ nous pourrons adopter pour mesure du moment transmis au balancier l'expression :

$$- K^2u - K^2u \frac{2}{p^2} [2 - 2 \cos(p + u) + u \sin(p + u)]$$

Cette formule est due à M. Caspari ; j'en ai tiré les conséquences suivantes :

Adoptons un second spiral prolongeant en quelque sorte le premier, mais s'encastrant sur une nouvelle virole et sur un nouveau piton ; désignons par K' et p' les analogues de K et p pour ce second spiral appliqué au même balancier.

Ce nouveau spiral transmettra au balancier le moment

$$- K'^2u - K'^2u \frac{2}{p'^2} [2 - 2 \cos(p' + u) + u \sin(p' + u)]$$

Mais maintenant associons nos deux spiraux de manière que l'on ait :

$$\begin{cases} \dfrac{K'^2}{p'^2} = \dfrac{K^2}{p^2} \\ p' = p + (2K'' + 1)\pi \end{cases} \qquad \text{(K'' entier)}$$

L'ensemble des deux spiraux produira sur le balancier une vibration *isochrone et sinosoïdale* de durée :

$$\frac{2\pi}{\sqrt{K^2 + K'^2 + \dfrac{8K^2}{p^2}}}$$

Le mode opératoire le plus simple consistera à scinder un spiral cylindrique en deux portions égales, de sorte que

$$p' = -p = (2K'' + 1)\frac{\pi}{2}$$

II. *Description.* — Un spiral cylindrique d'environ vingt tours et demi est coupé en deux portions égales, dont chacune, avec son piton et sa virole propres angulairement distantes de 90°, reproduit un spiral de Le Roy.

La fig. 1 représente les deux spiraux attachés à leurs viroles et pitons respectifs.

La fig. 2 est une vue en plan montrant les positions relatives des points d'attache des spiraux au balancier et aux pitons.

Les fig. 3 et 4 montrent schématiquement des variantes d'exécutions dans lesquelles les positions relatives de chacun des deux spiraux sont différentes de celles de la fig. 2.

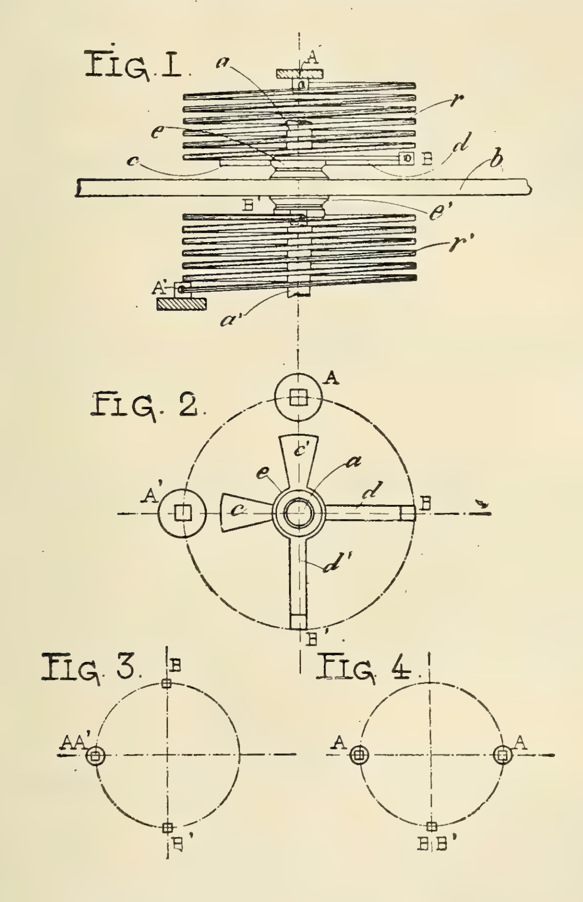
Le dispositif régulateur représenté fig. 1 et 2 comporte deux spiraux identiques, r et r', fixés indépendamment l'un de l'autre de chaque côté du balancier b, dont a et a' sont les parties supérieure et inférieure de l'axe du balancier. Sur la partie supérieure a de l'axe de balancier est fixée la virole e, munie des bras c et d (fig. 2).

La partie inférieure a' porte la virole e' à bras c' et d' (fig. 2).

A et A' sont les pitons respectifs de chacune des deux portions du spiral.

Le spiral r' est fixé au balancier par l'extrémité B′ du bras d' de la virole c' et d'autre part au piton A′.

Ainsi que le montre la fig. 2, les points d'attache B, B′ au balancier de chacun des spiraux font par rapport aux pitons



correspondants A, A′ un angle égal à 90°, soit 90° entre les points A, B et 90° entre A′, B′.

Dans la forme d'exécution représentée en fig. 2, la position relative des points d'attache A et B par rapport à ceux A′ et B′ correspond à la disposition en croix des bras *c, d* et *c′, d′* des viroles. Cette disposition laisse arbitraire l'écart angulaire

B', elle pourrait par exemple être modifiée comme l'indiquent les fig. 3 et 4.

Dans les fig. 3 et 4. A et A' sont les pitons, B et B' les points d'attache à la virole du balancier.

Les deux spiraux r et r' sont identiques comme dimensions et nature, et cette condition est réalisée au mieux en prélevant par sectionnement les spiraux r et r' à un même spiral.

Plus encore que pour le spiral simple, l'emploi des aciers « Guillaume » est ici tout indiqué.

De plus, comme pour tous les spiraux cylindriques, l'emploi de pitons-glissières réglables formant plans dont le prolongement passe par l'axe du balancier peut être ici recommandé pour l'ajustage des deux spiraux.

Le spiral double sans courbes terminales qui vient d'être décrit, breveté en Allemagne, fait actuellement l'objet de demandes de brevets dans les différents pays d'industrie horlogère.

9. L. DE LA RIVE (Genève). — *Sur l'équivalence de la force Biot et Savart dans le champ magnétique uniforme et de la force centrifuge composée.*

Considérons un électron en mouvement dans un champ magnétique uniforme avec une vitesse initiale normale au champ qui est dirigé suivant OZ de telle sorte que la trajectoire est dans le plan xy ; les équations du mouvement sont :

$$[1] \quad \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{eH}{m}\frac{dy}{dt} \quad \frac{d^2y}{dt^2} = \frac{eH}{m}\frac{dx}{dt}$$

où e est la charge de l'électron en unités électromagnétiques, H l'intensité du champ et m la masse de l'électron. Faisons $eH/m = 2\omega$, ω étant une vitesse angulaire, et cherchons l'équation de la trajectoire par rapport à des axes x', y' animés d'un mouvement de rotation autour de OZ d'une vitesse angulaire ω.

Pour trouver les équations du mouvement, il faut obtenir :

1° Les composantes de la force réelle donnée par les [1] projetées sur les x' y' ; pour l'axe x' on a :

$$X_1 = 2\omega \frac{dy}{dt} \cos \omega t + 2\omega \frac{dx}{dt} \sin \omega t$$

2° Les composantes de la force centrifuge composée, ce qui donne pour le même axe de coordonnées :

$$X_2 = 2\omega \frac{dy'}{dt} = 2\omega \left[- \frac{dx}{dt} \sin \omega t - \omega x \cos \omega t + \frac{dx}{dt} \cos \omega t - \omega y \sin \omega t \right]$$

3° Les composantes de la force centrifuge, ce qui donne :

$$X_3 = \omega^2 x' = 2\omega^2 x' - \omega^2 x' = 2\omega^2 [x \cos \omega t + y \cos \omega t] - \omega^2 x'$$

En faisant la somme $X_1 + X_2 + X_3$, on voit que tous les termes se détruisent, sauf le dernier, et comme il en est de même pour l'axe *oy'*, on obtient pour les équations du mouvement :

$$[2] \qquad \frac{d^2x'}{dt^2} = - \omega^2 x' \qquad \frac{d^2y'}{dt^2} = - \omega^2 y'$$

d'où résulte que la trajectoire mobile est une ellipse parcourue par l'électron suivant la loi des aires décrites par rapport à l'origine. La trajectoire fixe est donc engendrée par un point qui décrit une ellipse, tandis que l'ellipse elle-même subit une rotation de vitesse angulaire constante autour de l'origine. Il est à noter que dans les [1] e est de l'électricité négative et aussi que la quantité eH/m a les dimensions d'une vitesse angulaire.

En résumé, l'identité de définition des deux forces, Biot-Savart et centrifuge composée, qui dans le cas de e négatif sont dirigées en sens contraire, donne lieu pour les axes rotatifs à la disparition de la force centrifuge et à l'apparition d'une force attractive proportionnelle à la distance.

10. Adrian Baumann (Zürich II). a) *Die Erklärung der Oberfläche des Mars.*

Die dunklen Flächen auf dem Mars, welche die Bezeichnungen von Meeren und Seen tragen, sind Land. Der grösste Teil davon, ein mit Asien vergleichbarer Kontinent, zeigt ausgedehnte Schneefelder, dunkle Gebirgszüge und dazwischen Gletscher. Ausgedehnter als der Kontinent ist der mit dickem Eis bedeckte Ozean, der fast die ganze nördliche Halbkugel und einen grossen Teil des südlichen Tropengebietes umfasst. Seine verschiedenen Teile tragen heute noch die Namen von Ländern und die Inseln darin werden als Seen bezeichnet. Besonders

dann, wenn der Planet sich von der Sonne entfernt und sich seine Oberfläche abkühlt, reisst die Eisdecke des Meeres in einige grosse Schollen entzwei; durch deren Zusammenstösse werden die entstandenen Risse erweitert und abgesplitterte Eisblöcke auf die Ränder der Schollen geschoben. Später verschweissen die Risse; es bilden sich neue nebenan, zwischen denselben Endpunkten; die Eisblöcke verdunsten; nur deren Verunreinigungen bleiben als unregelmässige Flecken und bilden zusammen breite, meist geradlinige Streifen, Moränen vergleichbar. Sowohl die Risse wie auch die Moränen werden als Kanäle bezeichnet. Die Verdopplung der Kanäle ist eine reelle Tatsache, indem durch schräg laufende Kräfte sich Risse als Tangenten an gegenüberliegenden Stellen einer Insel bilden können.

Mehrere Inseln enthalten tätige Vulkane: Abgesehen von frühern Veränderungen hat sich im Jahre 1907 eine vulkanische Insel neu gebildet; damals sowie zwei Jahre nachher sah man in der Umgebung der Insel die Verdunklung des Eises durch die vom Wind verstreute vulkanische Asche; eine gelbliche Wolke aus vulkanischem Staub bedeckte 1909 einen grossen Teil des Mars. — Eine andere vulkanische Insel warf damals auch Wasserdampf aus, der als Schnee herunterfiel.

Die Erscheinungen an den Polen erklären sich durch das eigenartige Klima, das einigermassen mit unserem Winter über dem Nebelmeer verglichen werden kann.

Diese Erklärung steht im Einklang mit sämtlichen beglaubigten Beobachtungen, auch mit der grossen Zahl derjenigen, welche man bisher wegen angeblicher Widersprüche bezweifelt hatte. Sogar der Wahrheits-Beweis ist möglich. Interessante Einzelheiten sind noch zu erforschen; besonders aber ergeben sich höchst wichtige Gesichtspunkte für die Erkenntnis unserer Erde.

b) *Der Ring des Saturn.*

Mit voller Sicherheit lösbar ist die folgende physikalische Aufgabe: Es sei gegeben ein Weltkörper mit einer ausgedehnten Atmosphäre, die hauptsächlich Wasserdampf enthält, also ent-

sprechend warm ist. Durch eine ausnahmsweise unterbrochene Abkühlung sinke die Temperatur bis unter den Gefrierpunkt. Was entsteht, wenn zugleich eine ungeheure Umdrehungsgeschwindigkeit vorausgesetzt wird?

Infolge der gegenseitigen Anziehung der entstehenden Wassertropfen bildet sich von aussen nach innen ein Wasser-Ring, der immer flacher und gleichmässiger wird. Dann wächst von aussen nach innen ein Ring aus Eis. Da sich dieser nur als Ganzes umdrehen kann, läuft er innen langsamer als der äussere Rand des innen noch vorhandenen Wasserrings. Wenn daher infolge einer ausnahmsweisen Erwärmung der innere Teil des Eisrings schmilzt, hat das Schmelzwasser für den Umlauf als Mond eine zu kleine Geschwindigkeit und fällt in den Wasserring. Wenn dann später die Kälte wieder überhand nimmt, ist eine Lücke da (beim Saturn die Teilung von Cassini und diejenige von Encke) und es entsteht ein neuer Eisring innerhalb des äussern.

Die noch vorhandene, den Keplerschen Gesetzen entsprechend, umlaufende Luft wird durch die Reibung am Eisring aussen beschleunigt, innen verzögert. Dieser Teil der Luft wird durch das Wachstum des Eisringes immer mehr verzögert und bildet schliesslich einen besondern Ring innerhalb des Eisringes (beim Saturn der Florring; es wurde auch die Beobachtung eines äussern Florringes gemeldet).

Der Ring des Saturn zeigt alle der Lösung dieser physikalischen Aufgabe entsprechenden Eigenschaften; es scheinen ihn ausserdem eine Unmenge kleine und kleinste Körper zu begleiten.

11. A. Rossel. — *Progrès de la lumière artificielle.* Les lampes électriques Soffites-Osram.

La culture et le développement modernes doivent en grande partie leur extension au perfectionnement de l'éclairage. L'éclairage public a permis l'agrandissement des villes d'après les lois de l'hygiène; le commerce en a largement profité ainsi que l'industrie partout où la lumière joue un rôle particulièrement important, entre autre pour l'application des couleurs; en

même temps le confort a été introduit dans les habitations. Les localités et les locaux mal éclairés se trouvent dans un état d'infériorité évident. Les premières conditions de développement sont l'eau et la lumière.

Lors de la réunion de la Société helvétique des sciences naturelles à Zofingue, j'ai démontré pour la première fois la fabrication du carbure de calcium et la purification de l'acétylène, et à la réunion de Soleure, l'importance des découvertes Auer et la fabrication du filament métallique wolfram de la lampe Osram. Ces découvertes ont eu en Suisse pour conséquence une meilleure utilisation des forces hydrauliques, par conséquent le progrès national.

Actuellement, nous devons le perfectionnement de la lumière au courant électrique.

Edison avait trouvé le moyen pratique de la divisibililé de la lumière électrique au moyen des lampes à incandescence aux filaments de charbon. Cette découverte introduisit la lumière électrique dans les maisons, mais elle resta longtemps un objet de luxe. Auer de Welsbach auquel nous devons le manchon aux oxydes métalliques cerium et thorium, qui a popularisé la lumière du gaz, a également remplacé le filament de charbon dans la lampe électrique à incandescence par un filament métallique, l'osmium, qui avait l'avantage de n'exiger pour une bougie

Fig. 1 Fig. 2

Nouvelle lampe électrique à filaments métalliques soffites-osram en tubes réflecteurs. — Fig. 1, lampe de 50 bougies ; fig. 2, lampe de 16 bougies.

normale que 1 watt au lieu de 3,5 watt du filament au charbon, par conséquent réalisant une économie de 70 %.

Cependant la lampe électrique aux filaments du métal osmium était loin de répondre aux exigences pratiques favorables au développement des forces hydrauliques. Le métal osmium, de la famille du platine, très coûteux, fut alors remplacé par le métal meilleur marché wolfram et nous fûmes dotés de la lampe *Osram.* Lors de la réunion de Soleure, j'ai décrit la fabrication du filament du métal wolfram qui présentait des difficultés particulières à cause de la faible malléabilité du métal qui ne se laissait pas étirer au fil que l'on fabriquait par un procédé fort compliqué de soudage. Actuellement cette difficulté est surmontée, le filament jusqu'à un diamètre de 0,01 millimètre de diamètre est tiré à la filière, ce qui assure la solidité absolue de la nouvelle lampe électrique. La Société Auer fabrique des lampes de 1 à 10 bougies pour les basses tensions, entre autre pour l'éclairage des vagons de chemins de fer et les lampes portatives, de 15 à 1000 bougies pour les tensions de 100 à 125 volts et de 10 à 1000 bougies pour les tensions de 200 à 250 volts. La nouvelle lampe *Osram* possède la même solidité que les lampes aux filaments de charbon, en sorte que l'économie de 70 % est réalisable pour toutes les conditions d'éclairage électrique.

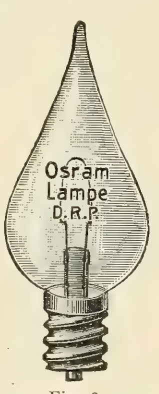


Fig. 3
Lampe Osram pour basses tensions.

Le filament métallique étiré à la filière a permis un nouveau perfectionnement, celui de la fabrication des lampes *Osram* sous forme de tubes au lieu de la forme de poires Edison. Dans un tube en verre de Bohême dans lequel on a fait le vide est placé un fil métallique allant d'une extrémité à l'autre ; ces lampes dont vous voyez ici deux exemplaires, dont l'un de 25, l'autre de 100 bougies, ont reçu le nom de *Soffites-Osram* et sont surtout employées pour la projection d'une lumière indirecte, la moitié du tube, à l'intérieur, étant recouverte d'une couche d'argent servant de réflecteur, ces lampes Osram de différentes formes, vu la somme de rayons violets de la lumière

qu'elles produisent, sont d'un grand secours pour l'éclairage de nuit, des galeries de tableaux.

J'ai le plaisir de remettre au P. Morand-Meyer une lampe Softite-Osram de 100 bougies pour une tension de 125 volts, en souvenir de la belle réception faite à Altorf aux membres de la Société helvétique des sciences naturelles.

III

Chemische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 10. September 1912.

Präsident: Herr Prof. Fr. Fichter (Basel).
Sekretär: » Dr. J. Schmidlin (Zürich).

---

1. M. Ph.-A. Guye (Genève) rend compte de divers travaux, effectués en 1910 dans son laboratoire, sur la *densité et la composition de l'air,* auxquels ont collaboré à des titres divers MM. J. Kovacs, E. Wourtzel et H.-E. Watson.

Une série de 30 déterminations de la densité de l'air de Genève, faites en février, mars et avril 1910 avec la collaboration de MM. Kovacs et Wourtzel, conduit à une valeur du poids du litre normal d'air L = 1,2930 gr., légèrement supérieure aux valeurs, 1,2928 gr. et 1,2927 gr., qui résultent des mesures antérieures de Rayleigh et de Leduc ; les moyennes journalières extrêmes sont comprises entre 1,29275 et 1,2933. Deux mesures récentes, faites à Genève par M. German, confirment les valeurs de 1910. En outre, les minima de densité observés en 1910 sont très voisins de maxima barométriques, résultat déjà observé en 1880-81 par M. Morley, à Cleveland (U. S. A.), pour la teneur en oxygène, et qui s'explique en admettant qu'il y a alors chûte d'air des régions supérieures dans les régions inférieures de l'atmosphère.

En présence de ces faits, M. Guye a repris avec M. Watson l'étude théorique de la variation de la composition de l'air,

supposé tranquille, en fonction de l'altitude et de la température, jusqu'à l'altitude de 15 kilomètres ; la théorie indique des variations de composition beaucoup plus fortes que celles observées, ce qui doit être attribué au brassage de l'air à la surface de la terre, qui tend à remener une composition homogène. Néanmoins, pour préciser ce point, M. Guye a organisé des expéditions en vue de recueillir simultanément, à la même heure et de la même manière, le 19 mai 1910, de l'air à Genève (400 m. d'altitude), au Mont-Salève (1280 m.) et aux Rochers de Naye (2045 m.). M. Watson en a déterminé la teneur en oxygène par une méthode très exacte, élaborée par lui, et a trouvé des teneurs variables en oxygène ; 21,03, 20,94 et 21,02 volumes sur 100 volumes d'air ; à Genève même, les 19 mai et 11 et 12 juillet 1910, M. Watson a trouvé des variations du même ordre. Il est à remarquer que le plus grand écart constaté par M. Watson, soit 0,09, correspond à celui observé au cours des séries d'analyses antérieures faites par Bunsen, Regnault et Morley.

M. Guye fait aussi remarquer que les limites entre lesquelles oscille la densité sont beaucoup plus étendues que celles que l'on devrait trouver si ces variations de densité dépendaient seulement des variations dans la teneur en oxygène. Il a donc cru bien faire de revoir de plus près les observations antérieures d'autres expérimentateurs modernes ; des renseignements qu'il doit à l'obligeance de Lord Rayleigh, il résulte que les minima de densité de l'air constatés par ce dernier correspondent bien à des maxima barométriques, comme à Genève ; d'autre part, M. A. Jaquerod lui a signalé qu'en élaborant sa méthode pour la mesure des densités des gaz, basée sur le principe d'Archimède, il n'était pas parvenu à calibrer exactement le flotteur en prenant l'air comme gaz de référence ; on trouvait entre les diverses déterminations des différences beaucoup plus grandes que celles correspondant aux variations admises de teneur en oxygène. C'est là une confirmation assez importante des faits observés à Genève.

De leur discussion, M. Guye conclut qu'il faut reprendre l'étude de l'air et rechercher, en particulier si celui-ci ne con-

tient pas, dans les périodes de haute pression, quelques gaz très légers provenant des régions supérieures de l'atmosphère ; les éléments hypothétiques coronium, nébulium et protofluor, dont les poids atomiques, d'après M. J.-W. Nicholson, seraient voisins de 0,5, 1,6 et 2,4, constitueraient certainement des gaz très légers, et pourraient en effet ne se trouver que dans les régions supérieures de l'atmosphère et ne parvenir à la surface de la terre que dans les périodes de maxima barométriques. Cette hypothèse, ainsi que d'autres qui se présentent à l'esprit, seront examinées de plus près lorsque de nouvelles expériences, actuellement projetées, auront été faites dans le sens qui vient d'être indiqué.

2. Georges Baume et Mario Basadonna (Genève). — *Recherches sur la cémentation par les gaz.*

Après avoir rappelé l'importance qu'a prise le problème de la cémentation par suite des progrès récents de la construction métallique, et le rôle que jouent les gaz carbonés dans ce phénomène, dont ils sont les véritables agents — ainsi que l'établissent les travaux classiques de Charpy, Guillet, etc. —, M. Baume rend compte des premières recherches qu'il a entreprises, en collaboration avec M. le Dr Basadonna, sur la cémentation du fer pur[1] par les gaz et les systèmes gazeux.

Les expériences de Charpy, Schenck, Giolitti et ses élèves, etc., ainsi que les études de A. Portevin[2], montrent l'importance que présentent la nature chimique et le mode d'action du cément gazeux sur le résultat final de la cémentation. Après avoir indiqué les divers facteurs dont dépend le phénomène, l'auteur signale les différentes formes que peut prendre la courbe de pénétration du carbone dans le métal selon la vitesse (et la limite) de dissociation du gaz étudié ; l'ensemble des résultats obtenus, soit avec l'oxyde de carbone à différentes températures, soit avec les gaz CH_4, C_2H_6, C_2H_4, C_2H_2, C_2N_2,

[1] Le fer électrolytique pur dont nous avons fait usage, nous a été gracieusement remis par Mr le Dr Honegger, que nous remercions sincèrement de sa grande aimabilité.
[2] *Cf.* A. Portevin, *Revue de Métallurgie*, t. VII, p. 859 (1910).

gaz d'éclairage [1], à la température de 875°, légèrement supérieure à la température de transformation du fer, permet de retrouver expérimentalement les divers types de courbes qu'il est possible d'imaginer :

1° Si la vitesse d'apport du carbone est très lente, la courbe devient sensiblement une droite à pente d'autant plus faible que la vitesse de pénétration, qui croît avec la température, est plus grande ; tel est le cas de la plupart des gaz carburants employés. L'auteur rappelle à ce propos les résultats que donne la dissociation de l'oxyde de carbone, dont une masse déterminée fournit des quantités de carbone d'autant plus petites que la température est plus élevée : l'expérience [2] prouve que la profondeur de cémentation croît avec la température, mais que la *teneur totale* en carbone de la couche cémentée diminue dans les mêmes conditions.

2° Si la vitesse de dépôt du carbone est, au contraire, très grande, celui-ci peut se déposer dans certains cas sur le métal ; la variation de la teneur en carbone est alors plus rapide, et la courbe de pénétration peut présenter parfois un point d'inflexion dont la tangente se rapproche plus ou moins de la verticale, ce qui conduit à des variations brusques de la composition de la couche cémentée : les avaries des pièces cémentées n'ont souvent pas d'autre origine. Tel est le cas de l'acétylène, qui donne des courbes de pénétration présentant un point d'inflexion extrêmement net, dans les conditions des expériences de MM. Baume et Basadonna.

L'auteur indique, en terminant, les résultats curieux auxquels conduit la cémentation par le cyanogène, et rappelle qu'une note sommaire, relative à ces divers essais, a paru récemment dans ce recueil ; on y trouvera plusieurs photogrammes s'y rapportant [3]. L'état actuel des recherches permet d'espérer que la publication d'un mémoire détaillé sur l'ensem-

[1] Tous ces gaz, sauf le gaz d'éclairage, ont été amenés à un grand état de pureté par les méthodes modernes de liquéfaction et fractionnements successifs.

[2] Ces résultats ont été obtenus par l'analyse métallographique.

[3] G. Baume et M. Basadonna, *Arch. des Sc. phys. et nat.*, Genève, septembre 1912.

ble du problème pourra être faite dans un avenir assez rapproché, tant au point de vue du phénomène de la cémentation elle-même que des équilibres qui en sont l'origine.

3. Prof. Dr. Eduard Schær (Strassburg i. E.) *Beobachtungen über chemischen Blutnachweis.*

Der Vortragende weist zunächst darauf hin, dass bei dem Nachweise von Blut, resp. Blutfarbstoff in vielen Fällen, namentlich wenn es sich um sehr kleine Mengen oder um starke Verunreinigungen des Blutes mit fremden Materien handelt, neben der spectroskop. Untersuchung und der bekannten Herstellung der sog. Häminkrystalle nach Teichmann noch anderweitige Methoden des Nachweises durch gewisse chemische Reaktionen in hohem Grade wünschenswert sein können. Es gilt dies sowohl bei der Identifizierung von Blutflecken, als bei dem Blutnachweise in Sekreten und Exkreten wie Harn, Faeces u.s.w.

Im Laufe der letzten 50—60 Jahre sind zu diesem Zwecke eine Anzahl von Methoden aufgefunden und empfohlen worden, unter denen vom Vortragenden fünf verschiedene Reaktionen kurz besprochen und mit einigen kritischen Bemerkungen begleitet werden.

Diese Reaktionen zeichnen sich, wie kurz ausgeführt wurde, ungeachtet verschiedener Empfindlichkeit durch vollständigste Korrelation aus, da sie sämtlich auf der Bildung gefärbter Oxydationsprodukte unter der Einwirkung des durch Blutfarbstoff aktivierten Hydroperoxydes beruhen und abgesehen von der Verschiedenheit der verwendeten oxydablen Substanzen unter sonst gleichen Umständen in gleicher Weise auftreten.

Die älteste dieser Blutnachweisungsmethoden ist die als *Van Deen-Schönbein'sche* Reaktion bekannte Blaufärbung des *Guajakharzes,* bei der ursprünglich als oxydierendes Agens insoliertes Terpentinöl, später die sog. Hünefeld'sche Lösung verwendet wurde, welche vorteilhaft durch eine analog zusammengesetzte Hydroperoxyd-Lösung ersetzt werden kann, ebenso wie auch das Guajakharz sich durch die empfindliche Guajakonsäure ersetzen lässt. Etwas neueren Datums ist die zuerst von *Klunge* beobachtete, später von dem Verfasser weiter bearbeitete

Aloin-Reaktion, bei der ein intensiv himbeerrot gefärbtes Oxydationsprodukt des Aloins bezw. des Isobarbaloins entsteht; sodann die von *Adler* empfohlene *Benzidin-Reaktion* mit grünblauem Oxydationsprodukt, ferner die von *Adler* und *von Fürth* beschriebene Methode mit *Leukomalachitgrün*, bei der durch Oxydation das intensiv färbende Malachitgrün entsteht, endlich die von dem Vortragenden unlängst beschriebene *Hydrocoerulignon*-Probe, welche auf der Oxydation dieser letztern Verbindung zu purpurrot gefärbtem Coerulignon beruht.

Als bemerkenswerte Tatsache ist die einer neuen Mitteilung *von Fürth's* zu entnehmende Beobachtung zu erwähnen, wonach selbst kleine Mengen von Pyridin, wenn dasselbe als Lösungs- bezw. Extraktionsmittel des Blutfarbstoffes verwendet oder bei der Reaktion der bluthaltigen Flüssigkeit zugesetzt wird, die Leukomalachitgrün-Reaktion in erheblichem Maasse verstärkt. Dies gilt nach Beobachtungen des Vortragenden auch für die Guajakblau- und Benzidinblau-Reaktion, in geringerem Grade für die Aloinrot- und Coerulignonprobe.

Der zweite von dem Vortragenden berührte Gegenstand betrifft die Aufschliessung und Auflösung auf Leinwand oder auf Textilstoffen und anderweitigen Substraten befindlichen Blutflecken nach der schon mehrfach veröffentlichten, aber vielleicht noch ungenügend bekannten Methode der Behandlung der Blutflecken mit konzentrierter (75—80 prozentiger), wässriger *Chloralhydratlösung* (bei sehr alten Flecken nach vorheriger Befeuchtung mit stärkerer Essigsäure). Es gelingt auf diese Weise, selbst sehr alte Blutflecken restlos in Lösung zu bringen, was der Vortragende durch Vorweisung einiger Leinwandstücke illustriert, deren dunkel-rotbraune Blutfärbung durch Behandlung mit Chloralhydrat bis auf einen schwachen, bräunlich-grauen Schatten verschwunden ist.

Schliesslich behandelt der Vortragende noch in Kürze die aus der Litteratur genügend bekannten Fehlerquellen der auf Oxydations-Erscheinungen beruhenden Blutreaktionen und die zur Vermeidung von Irrtümern zu verwendenden Cautelen.

4. Dr Frédéric Reverdin (Genève). — *Sur les deux trinitro-p-anisidines isomères et sur une trinitro-p-phénétidine.*

Les deux trinitro-p-anisidines isomères, théoriquement possibles,

I	II
OCH^3	OCH^3
NO^2, NO^2	NO^2
127°	138-139°
NO^2	NO^2, NO^2
NH^2	NH^2
dér. acétylé, f. à 242°	dér. acétylé, f. à 194°

sont connues; la première a été préparée par l'auteur lui-même en 1909, et la seconde par Meldola et Kuntzen en 1910.

M. Reverdin parle des travaux qui ont été faits et publiés en partie déjà, pour établir leur constitution, des réactions qui sont en leur faveur et de celles qui ont pu laisser quelques doutes; il a entrepris des recherches pour apporter une nouvelle preuve directe de la constitution de la trinitro-p-anisidine, f. à 127° en particulier, en la transformant en un dérivé connu.

Les trinitro-p-anisidines sont particulièrement intéressantes à étudier, car elles renferment un groupe « nitro » mobile (en 3), elles peuvent conduire à un grand nombre de dérivés dont il sera bon de connaître les caractères et qui seront utiles pour des identifications et des déterminations de constitution.

L'étude un peu complète de la *trinitro-2-3-6-p-anisidine* a été plus ou moins entravée jusqu'ici par le fait que son mode de préparation laissait beaucoup à désirer au point de vue du rendement. L'auteur a donc commencé par étudier cette question, avec la collaboration de M. de Luc, et les recherches ont conduit à un procédé qui, sans être complétement satisfaisant, constitue cependant un progrès sensible, puisqu'il permet d'obtenir environ 40 % du rendement théorique. Il consiste à nitrer la toluène-sulfonyl-p-anisidine en deux phases : 1° en solution acétique et à 20-30° par l'acide nitrique de $D = 1.52$ et 2° à 70° environ par l'acide nitrique de $D = 1.4$.

Parmi les nouveaux dérivés de la trinitro-p-anisidine, f. à 127°, l'auteur a préparé dernièrement par substitution du groupe

« nitro » mobile : l'*éther phénylique de la dinitro-2-6-p-anisidine*, l'*amino-3-dinitro-2-6-p-anisidine* ainsi que son dérivé acétylé, etc.

Des recherches parallèles ont été faites dans la série de la p-phénétidine, avec la collaboration de M. Fürstenberg. On a obtenu par un procédé analogue, en partant de la toluène sulfonyl-p-phénétidine et dans des conditions qui paraissent au premier abord plus avantageuses, une *trinitro-p-phénétidine* qui possède des caractères très semblables à ceux de la trinitro-2-3-6-p-anisidine.

Elle cristallise en belles aiguilles rouges, f. à 124-125°, son dérivé acétylé en aiguilles blanches, f. à 241-245°.

Cette nouvelle combinaison renferme, de même que la trinitro-anisidine un groupe « nitro » mobile, ce qui a permis, en admettant la même constitution, d'obtenir les dérivés suivants : *méthylamino-3-dinitro-2-6-p-phénétidine,* f. à 169-170°; *hydroxy-3-dinitro-2-6-p-phénétidine,* f. à 167°; *éther phénylique-3- de la dinitro-2-6-p-phénétidine*, f. à 151°; *amino-3-dinitro-2-6-p-phénétidine,* f. à 243-246°, etc.

Les auteurs se réservent de poursuivre les recherches dont il vient d'être question.

5. E. Briner et E. Durand (Genève). — *Formation des acides nitreux et nitrique à partir des oxydes d'azote et de l'eau.*

Plusieurs expérimentateurs ont déjà étudié ces systèmes, mais en opérant sur des solutions relativement diluées ou à des pressions d'oxyde d'azote ne dépassant pas 1 atm. Ces essais ont montré que la réaction :

$$3NO_2H \rightleftharpoons 2NO + H_2O + NO_3H$$

est réversible, d'où :

$$\text{const.} = \frac{C^3_{NO_2H}}{C^2_{NO} \cdot C_{H_2O} \cdot C_{NO_3H}} \quad 1)$$

En étudiant ce problème dans toute sa généralité, c'est-à-dire en opérant également sur des solutions concentrées et à des pressions plus élevées que 1 atm., les auteurs ont été ame-

nés, pour expliquer les résultats obtenus, à formuler les suppositions suivantes, qui d'ailleurs sont confirmées par de nombreux faits : dans tous ces systèmes, le corps qui est l'origine des teintes vertes ou bleues est l'oxyde N_2O_3, lequel à l'état liquide possède une coloration bleue très foncée. Mis en présence de l'eau, il y est soluble et réagit suivant :

$$N_2O_3 + H_2O \rightleftharpoons 2NO_2H ,$$

d'où :

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_2H}}{C_{N_2O_3} \cdot C_{H_2O}} \qquad 2)$$

Dans la phase aqueuse il y a donc N_2O_3 libre coloré en présence de NO_3H incolore. Lorsque la concentration de N_2O_3 atteint la limite de solubilité, il y a séparation d'une phase N_2O_3 liquide. N_2O_3 se comporte donc à l'égard de l'eau comme SO_2 ou CO_2, à la seule différence qu'à l'état gazeux N_2O_3 se dissocie en oxyde et peroxyde. En combinant les relations 1) et 2) on arrive à :

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_3H} \cdot C^4_{NO}}{C_{H_2O} \cdot C^3_{N_2O_3}} ,$$

ou puisque la pression de NO est proportionnelle à C_{NO}

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_3H} \cdot P^4_{NO}}{C_{H_2O} \cdot C^3_{N_2O_3}}$$

ou encore si N_2O_3 forme une nouvelle phase à l'état pur :

$$\text{const.} = \frac{C^2_{NO_3H} \cdot P^4_{NO}}{C_{H_2O}}$$

Ces relations permettent d'interpréter très facilement les phénomènes qui se manifestent dans les systèmes :

$NO - NO_3H$, à diverses conc., $NO_2 - H_2O$ et $N_2O_3 - H_2O$,

soit les variations des concentrations des différents constituants, les changements de teintes et les apparitions de phases nouvelles.

Si l'on opère sur de l'acide nitrique pur ou très concentré, il faut envisager en outre les deux relations :

$$NO + NO_3H \rightleftharpoons NO_2H + NO_2 \text{ et } NO_2H + NO_3H \rightleftharpoons 2NO_2 + H_2O$$

qui expliquent les processus (formation d'une phase NO_2) dans les systèmes :

$$NO - NO_3H \text{ conc. et } NO_2 - NO_3H \text{ conc.}$$

Au point de vue de la loi de phases, ces systèmes comportent trois constituants indépendants.

D'autres gaz liquéfiés ($NOCl$) ou d'autres corps liquides aux température et pression ordinaires (SO_2Cl_2, $SOCl$, etc.) donnent également lieu avec l'eau à des réactions équilibrées, qui feront l'objet de recherches ultérieures.

6. Fritz EPHRAIM (Bern). *Ueber die thermische Dissociation von Einlagerungsverbindungen.*

Es wurde eine Anzahl von Druck-Temperaturkurven von Verbindungen des Typus $M(NH_3)_6X_2$ aufgenommen und aus diesen nach der Formel

$$Q = \frac{2T_1 \cdot T_2}{T_1 - T_2} \cdot ln \frac{p^1}{p_2}$$

die Bildungswärme berechnet. Die so erhaltenen Zahlen für die Bildungswärme sind in befriedigender Uebereinstimmung mit denjenigen, die sich nach der Formel

$$\log p = - \frac{Q}{4{,}571T} + 1{,}75 \log T + 3{,}3$$

ermitteln lassen, letztere Formel besteht aber nur dann zu Recht, wenn die Dissociation nach dem Schema $M(NH_3)_6X_2 \rightleftarrows M(NH_3)_5X_2 + NH_3$ verläuft, nicht aber etwa nach dem Schema $M(NH_3)_6X_2 \rightleftarrows M(NH_3)_4X_2 + 2NH_3$. Es geht also hieraus hervor, dass die Hexammine primär stets in Pentammine übergehen und da die Kurven der niederen Ammine denen der Hexammine analog sind, so ist zu schliessen, dass ein allmählicher Abbau durch Fortnahme je eines Ammoniakmoleküls möglich ist, *dass also alle stöchiometrisch denkbaren Ammine von $(NH_3)_1$ bis $(NH_3)_6$ auch wirklich, wenn auch nur vorübergehend, existieren.*

Dies steht im Widerspruch mit den bei den Hydraten gesam-

melten Erfahrungen, denn es existieren durchaus nicht alle stöchiometrisch denkbaren Hydrate. Auch unterscheiden sich die Dampfdruckkurven der Hydrate von denen der Ammoniakate dadurch, dass sie Knickpunkte aufweisen, dass also die Hydrate nur beschränkte Existenzgebiete besitzen, während die Ammoniakatkurven stetig verlaufen. Der Grund dieses Unterschieds ist der, dass beim Zerfall des Hydrates ausser dem Bodenkörper noch eine gesättigte Lösung entsteht, während beim Zerfall des Ammoniakates nur der feste Bodenkörper zurückbleibt, das Ammoniak aber entweicht. In der aus $M(H_2O)_6X_2$ entstehenden Lösung können aber verschiedene Systeme vorhanden sein, z. B. $M(H_2O)_5X_2 + 1M_2O$ oder $M(H_2O)_4X_2 + 2H_2O$ oder $M(H_2O)_3X_2 + 3H_2O$ u.s.w. und es wird ein Hydrat nur dann in Erscheinung treten können, wenn es unter den gegebenen Umständen eine genügend kleine Löslichkeit besitzt. So ist die Frage nach der Existenzfähigkeit der Hydrate eine Frage nach ihrer Löslichkeit.

7. Erwin Ott. *Ueber symmetrische und asymmetrische Dicarbonsäurechloride.*

Die Frage nach der Konstitution des Succinyl- und Phtalylchlorids ist trotz zahlreicher, bis in die neueste Literatur sich erstreckender Untersuchungen noch nicht völlig aufgeklärt, wenn auch besonders durch die neueren Arbeiten über das Phtalylchlorid die Annahme der asymmetrischen Formel immer unwahrscheinlicher geworden ist. Sämtliche Beweise von V. Auger für die Laktonformel des Succinylchlorids sind schon 1897 von Vorländer als unzureichend erklärt worden, und es erschien daher wünschenswert, zunächst an möglichst günstigen Fällen die Möglichkeit des Vorkommens asymmetrischer Dicarbonsäurechloride zu prüfen. Als solche wurden die Chloride von Maleïnsäuren gewählt, da mit der Einführung einer Aethylenbindung aus stereochemischen Gründen gegenüber dem Succinylchlorid eine Steigerung der Beständigkeit des γ Laktonrings zu erwarten war.

Als zweckmässigste Darstellungsmethode für die Maleïnsäurechloride wurde die Umlagerung der entsprechencen Fumar-

säurechloride durch Aluminiumchlorid angewandt. Diese Darstellungsmethode beweist aufs neue die Unbrauchbarkeit der Aluminiumchloridsynthesen für Konstitutionsermittlungen, worauf schon Vorländer bei der Kritik der Beweise Auger's, deren wichtigster auf der Reaktion des Succinylchlorids mit Benzol nach Friedel und Crafts beruht, hingewiesen hat.

Die Annahme der asymmetrischen Konstitution der Maleïnsäurechloride wird durch folgende Gründe gestützt:

1. Während fumaroide Chloride gegenüber Alkoholen und primären Basen auch in sehr starker Verdünnung mit sehr grosser, nicht mehr messbarer Geschwindigkeit reagieren, zeigen die maleïnoiden Chloride dabei starke Verzögerungen. Der Grund dafür ist in dem Fehlen der Halogenacylgruppen, die bei normal gebauten Dicarbonsäurechloriden infolge der Additionsfähigkeit der Carbonyle den schnellen Austausch der Chloratome ermöglichen, zu suchen.

2. Die Molekularvolumina der Fumarsäurechloride sind um den von der Theorie verlangten Betrag grösser als die der entsprechenden Maleïnsäurechloride, während die Annahme von nur durch cis-traus Isomerie unterschiedenen Formeln gleiche Molekularvolumina verlangt.

Diese Ergebnisse wurden auf den Fall des Succinyl- und Phtalylchlorids angewandt. Beim Phtalylchlorid bestätigten beide Methoden die ausschliesslich symmetrische Formel und ergänzen daher die von Brühl auf die Molekularrefraktion und die von Scheiber auf die Bestimmung des Absorptionsvermögens für ultraviolettes Licht gegründeten Beweise. Beim Succinylchlorid konnte nur auf Grund des Molekularvolumens auf ein teilweises Vorkommen der Laktonformel geschlossen werden, die grosse Reaktionsfähigkeit des Chlorids beweist dagegen die sehr geringe Beständigkeit der asymmetrischen Form.

Durch Einwirkung von Aluminiumchlorid auf das Succinylchlorid wurde dementsprechend kein neues Chlorid erhalten, das Phtalylchlorid dagegen lieferte dabei ein zweites *o*-Phtalylchlorid, für welches auf Grund der charakteristischen Hemmung der Reaktionsgeschwindigkeit die asymmetrische Formel anzunehmen ist.

Bezüglich weiterer bei dem besonders eingehend untersuchten Chlormaleïnsäurechlorid vorhandener physikalischer und chemischer Eigenschaften, die eine weitere Stütze für die bei Maleïnsäurechloriden angenommene Laktonformel bilden, sei auf die in Lieb. Ann., Bd. 392, 245 (1912) erschienene Originalarbeit hingewiesen.

8. J. Schmidlin (Zurich). — *Sur le tribiphénylméthyle.*

Le tribiphénylméthyle, découvert par Schlenk, est un mélange de deux corps isomères, l'un de couleur rouge, l'autre de couleur bleue. Les observations de Schlenk permettent déjà de s'en assurer. La solution du chlorure de tribiphénylméthyle dans le benzène, chauffée avec du cuivre en poudre, prend d'abord une teinte bleu-vert, puis elle se colore en rouge-violet, pour devenir enfin d'un violet presque noir.

A ces deux méthyles de couleur différente correspondent deux carbinols et deux chlorures, qui donnent cependant en solution acétique-sulfurique des spectres d'absorption identiques. Les deux méthyles possèdent des poids moléculaires qui correspondent au radical tribiphénylméthyle, ce qui confirme pleinement les expériences de Schlenk.

Les rendements dans la préparation du tribiphénylcarbinol, très faibles jusqu'ici, sont devenus presque quantitatifs. Les seuls produits secondaires qu'on y retrouve toujours sont deux hydrocarbures nouveaux : le dibiphényle et le tribiphénylméthane. Ce dernier se forme sous l'action réductrice des grandes quantités d'acide iodhydrique qui sont mises en liberté et proviennent du magnésium activé par l'iode.

Un intérêt particulier s'attache à la propriété que possèdent l'iodure et le bromure de biphénylmagnésium, d'émettre au contact de l'air une lumière bleuâtre très intense. Les magnésiens des iodure et bromure de phényle, du bromure de naphtyle, de l'iodure d'éthyle, du chlorure de benzyle et du chlorure de triphénylméthyle, ne présentent aucunement ce phénomène.

9. J. Schmidlin et A. Garcia-Banus (Zurich). — 1° *Sur le phényl-biphényl-naphtyl-méthyle.*

Le chlorure de l'acide α-napthoïque et le biphényle ont fourni, par l'action du chlorure d'aluminium, la *p*-phényl-α-naphtyl-cétone ; celle-ci, traitée par l'iodure de phénylmagnésium, a conduit au phényl-biphényl-naphtyl-carbinol. Le dédoublement de ce carbinol en ses deux modifications optiques présente un grand intérêt, non seulement à cause du méthyle brun que l'on peut obtenir, mais aussi à cause des réactions de substitution, qui ont lieu dans la série des triarylcarbinols avec une facilité particulière.

L'union du radical phényl-biphényl-naphtyl-méthyle avec des corps actifs se fait très difficilement. Il est impossible d'obtenir un éther avec l'alcool menthylique, mais nous avons pu en préparer un avec l'alcool amylique et nous espérons pouvoir le dédoubler.

La biphényl-naphtyl-cétone, traitée par le chlorure d'aluminium, nous a fourni la phényl-benzanthrone,

C_6H_5 C = O

qui forme des cristaux jaune d'or comme sa substance mère.

2° *Réduction des alcools aromatiques au moyen des alcools aliphatiques.*

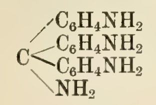
Le triphénylméthane et ses analogues se préparent le plus facilement par l'action de l'alcool éthylique ou méthylique sur la solution des carbinols ou de leurs chlorures dans l'acide sulfurique concentré. On peut préparer ainsi le tribiphénylméthane et le diphénylméthane en partant du benzhydrol. La réduction ne se fait pas dans tous les cas, car il se produit souvent, soit une perte d'eau sous l'influence de l'acide sulfurique, soit d'autres transformations plus compliquées, comme dans le

cas de l'alcool benzylique. L'hydrate de toluylène ne fournit que du stilbène.

Cette nouvelle réaction rappelle les expériences antérieures de M. Fosse, qui a réduit les xanthydrols par l'alcool et l'acide bromhydrique. Mais ce dernier procédé ne s'applique, comme M. Fosse l'a démontré, qu'aux xanthydrols, ce qui l'avait conduit à admettre une action de l'oxygène du noyau ; celui-ci formerait des sels d'oxonium d'où résulterait le pouvoir oxydant du produit. Notre réaction démontre maintenant que les carbinols aromatiques secondaires et tertiaires jouissent de la même propriété oxydante vis-à-vis des alcools, si l'on emploie le dissolvant convenable, qui est l'acide sulfurique.

10. E. Noelting et J. Saas (Mulhouse). — *Sur les bases des colorants triphénylméthaniques.*

Si l'on traite les colorants triphénylméthaniques par les alcalis caustiques, on obtient d'abord une solution colorée dans laquelle est contenue la base ammonium. Peu à peu cette solution se décolore et il se précipite la base carbinol incolore, ou, dans certains cas, une base imide fortement colorée, par exemple dans le cas du Bleu Victoria. Avec l'ammoniaque, le phénomène est analogue et la décoloration et la précipitation ont lieu bien plus rapidement. Pour le Bleu Victoria B, le Bleu de Nuit et quelques autres colorants, le précipité coloré est également la base imide, mais dans le cas de la Fuchsine, du Violet cristallisé, du Violet éthylique, du Naphtobleu, du Vert Malachite, les précipités blancs ne sont pas les carbinols, mais les carbinolamines, pour la fuchsine par exemple :



Toutes ces bases sont bien cristallisées et faciles à purifier. Dans les acides dilués elles se dissolvent d'abord sans coloration, mais si l'on chauffe, il y a élimination d'ammoniaque et formation du sel coloré.

$$C\begin{cases} C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \\ NH_2 \end{cases} + 2HCl = C\begin{cases} C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4NH_2 \\ C_6H_4 = NH_2Cl \end{cases} + NH_4Cl$$

Avec le Bleu Victoria R et le dérivé méthylé correspondant, il y a d'abord précipitation de la base imide, mais celle-ci, chauffée pendant quelque temps avec l'ammoniaque, se transforme en carbinolamine.

$$C\begin{cases} C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_{10}H_6 = N - C_2H_5 \end{cases} + NH_3 = C\begin{cases} C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_6H_4N(CH_3)_2 \\ C_{10}H_6N\begin{cases} H \\ C_2H_5 \end{cases} \\ NH_2 \end{cases}$$

Avec le Bleu Victoria B et le Bleu de Nuit, la transformation en carbinolamine n'a jusqu'à présent pas pu être réalisée.

11. J.-G. Andeer (Furna). *Das Resorcin und seine synthetischen Farbstoffpräparate als epileptogene Substanzen.*

Im Jahre 1877 bei Gelegenheit der Schweiz. naturforschenden Gesellschafts-Versammlung in Bern, anempfahl ich dem ärztl. Publikum der mediz. Sektion derselben, das pharmakologisch noch ganz unbekannte Resorcin als « *Antisepticum und Hæmostaticum* » mit begleitender Demonstration von Präparaten. Ein paar Jahre später veröffentlichte ich unter dem Titel : « Einleitende Studien über das Resorcin zur Einführung desselben in die Medizin », in einer 85 Druckseiten umfassenden Monographie meine weiteren physiologischen Laboratoriums experimente über das Resorcinum medicinale der Pharmacopoe. Das übereinstimmende Endergebnis aller an vielen Tieren vorgenommenen Versuche zeigte dabei, dass das Resorcin in übermässiger, hypertherapeutischer Gabe den Versuchsthieren verabreicht, zuerst rauschähnliche Symptome, wie nach einer akuten Alkoholvergiftung verursache, hierauf zitternd klonische, dann stockend tonische und später beide Formen der abwechselnd stürmischen Krämpfe auslöse und zwar oft auch mit gleichzeitiger Schaumbildung im Munde und mit wiederholtem, eigentümlichen Schrei, den ich « cri épileptique » nennen möchte. Am prägnantesten fand ich dieses Symptomen-

complexbild bei Hunden und Katzen bei Resorcinvergiftung (Resorcinismus acutus) welches täuschend ähnlich der Epilepsie glich, die ich bei beiden zufällig ein paar Mal genau zu beobachten Gelegenheit hatte. Genau dieselbe Beobachtung wurde auch von meiner Umgebung bei meinem Autoexperiment mit Resorcin in über mässiger Gabe genommen, gemacht, (dessen genaue Beschreibung in meiner oben erwähnten Broschüre) die Vergiftung glich damals einem akuten Resorcinismus mit spontanen epileptischen Anfällen « cri epileptique », Salivationsschaum am Munde, dem einst ein einstiger Schulfreund von mir wiederholt ausgesetzt war bei äusserer Anwendung des Mittels. Für die Erzeugung epileptiformer. Anfälle fehlten immer die beiden letzteren Symptome nämlich das Geschrei und die Salivation, welche für die ächte genuine innere oder spontane Epilepsie characteristisch sind, wie das Fehlen derselben bei äusserer Anwendung des Resorcins.

Im Hinblick auf diese zahlreichen experimentellen Præmissen und Tatsachen des neuen chemischen Agens der künstlich hervorgerufenen Epilepsie, kam ich auch auf den Gedanken, *vergleichsweise* bei mehreren Hunden verschiedenen Alters, differenter Grösse und Stärke, mit den in den chemischen Fabriken künstlich dargestellten Resorcinfarbstoffen (Farbbasen) in Form *endoperitinealer* Einspritzungen zu wiederholen und das Endergebnis derselben ergab die nämlichen Symptome des akuten Resorcinismus (akute Resorcinepilepsie) wenn auch langsamer und in weniger intensiver und potenzierter Form aber sie führten doch schliesslich zum Tode des Tieres, ein Vorkommnis, an welches bis jetzt niemand gedacht hatte und mir selber sehr befremdend vorkam aus vielen Gründen.

Nachdem ich durch soviele Versuche bewiesen habe, dass man durch *chemische* Agentien derivate der Dioxybenzole beziehungsweise des Resorcins und sogar durch seine synthetischen Farbstoffe (Basenchromogene) die künstliche Epilepsie in optima Forma hervorrufen könne und dieselbe mithin einzig und allein als das Ergebnis des übermässigen oder hypertherapeutischen Diphenolismus resp. des akuten Resorcinismus zu interpretieren sei, so wird es auch meine Pflicht und mein Vor-

nicht sein, durch passende chemisch-physiologische und pathologische Versuche die wahre Entstehung der sog. genuinen, resp. *spontanen* Epilepsie wie die Genese der artifiziellen zu beweisen und hoffe später darüber passende diesbezügliche Mitteilungen dem ärztlichen Publikum machen zu können.

12. Fr. Fichter (Basel). *Elektrolytische Oxydation der Alkohole in ammoniakalischer Lösung.*

Oxydiert man 5 gr Aethylalkohol in 100 cm³ einer kaltgesättigten Lösung von gewöhnlichem käuflichem Ammoniumcarbonat an einer Platinanode mit 10 Ampère-Stunden und mit einer Stromdichte, die 0.01 bis höchstens 0.02 A/qcm beträgt, so bleibt beim Eindampfen eine Mischung von Ammoniumnitrat und Acetamidinnitrat, $CH_3-C\begin{matrix}\diagup NH \\ \diagdown NH_2\end{matrix} \cdot HNO_3$ zurück, aus welcher durch wiederholtes Abdampfen mit Baryumcarbonat das Acetamidinnitrat, im günstigsten Fall 2 gr, rein isoliert werden kann. Seine Bildung erklärt sich folgendermassen. Der Aethylalkohol wird in normaler Reaktion zunächst zu Aldehyd oxydiert, aus welchem unter der Einwirkung des Ammoniaks der Lösung Aldehydammoniak entsteht. In der Tat kann man auch von Aldehydammoniak ausgehen und dadurch etwas bessere Ausbeuten an Acetamidinnitrat erzielen.

Dass der Aldehydammoniak eine Rolle als Zwischenprodukt spielt, ist ferner daraus zu ersehen, dass nur die nächsten Homologen des Aethylalkohols, *n*-Propylalkohol und *n*-Butylalkohol, bei der elektrolytischen Oxydation die entsprechenden Amidinnitrate liefern, während in allen den Fällen, wo anders als nach der einfachen Additionsformel zusammengesetzte Kondensationsprodukte der Aldehyde mit Ammoniak auftreten, die Reaktion versagt. Bei der elektrolytischen Oxydation unter den angeführten Bedingungen wird ein Teil des Stromes zur Umwandlung von Ammoniak in Salpetersäure bezw. Ammoniumnitrat verbraucht. Da Acetamidin eine stärkere Base ist als Ammoniak, so findet man es nach dem Abdampfen als Nitrat vor, das auch die wiederholte Behandlung mit Baryumcarbonat ohne wesentliche Zersetzung erträgt. Sorgt man durch *vorhe-*

rigen Zusatz von Ammoniumnitrat dafür, dass das Acetamidin als Salz in der Lösung auftritt, so kann man auch mit rein chemischen Oxydationsmitteln von Alkohol [$Ca(MnO_4)_2$] oder von Aldehydammoniak [$(NH_4)_2S_2O_8$] ausgehend in ammoniakalischer Lösung die Reaktion durchführen.

Der Aldehydammoniak wird offenbar zu Acetamid weiteroxydiert, das durch seinen Geruch beim Abdampfen leicht bemerkbar ist. Ein Teil des Acetamids aber geht bei der elektrolytischen Oxydation an der Anode infolge Kondensation mit Ammoniak in Acetamidin über. Auch diese Phase der Reaktion lässt sich mit geringeren Ausbeuten rein chemisch nachahmen, wenn man das Wasser ausschliesst und Acetamid mit flüssigem Ammoniak und etwas Ammoniumnitrat im Druckrohr 12 Stunden lang auf 95° erhitzt. Derartige Reaktionen sind bisher nicht beobachtet worden, weil die eine Bedingung zum Fixieren des Amidins, der Zusatz von Ammoniumnitrat, nicht erfüllt wurde.

IV

Geologische Gesellschaft

zugleich Versammlung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

Sitzung: Dienstag den 10 September 1912.

Einführender: Herr Pfarrer Rippmann, Erstfeld.
Präsident: Herr Prof. Hobbs aus Michigan. U. S. A.
Sekretäre: Herr Dr A. Jeannet (Zürich).
» Dr Herbert Seeber (Zürich).

1. Herr Dr. Walter Staub bespricht an Hand einer Profiltafel den *Bau der Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal.*

Ein kristalliner Sockel, das Ostende der nördlichen Gneise des Aarmassivs, bildet die *Basis* dieser Gebirgsgruppe. Auf ihm ruht ein rein *autochthoner* Sedimentmantel aus Rötidolomit, Dogger und Malm. Eine Abscheerungsfläche trennt über dem autochthonen Malm eine erste kürzere Ueberschiebung ab, welche ebenfalls aus Malm besteht, und nur an ihrer Basis im Süden etwas ausgeschleppten Dogger aufweist. Die Ueberschiebung wurde nach dem Belmeten ob Erstfeld die *Belmetunüberschiebung* genannt; ihr südlicher Teil wölbt sich zu der weitausholenden Windgällenfalte auf, deren Kern vom Windgällenporphyr eingenommen wird. Die Wurzelregion der Windgällenfalte liegt auf der Südseite des Maderanertales.

Von der Belmetenüberschiebung und der Windgällenfalte durch ein schmales Eozänband getrennt, erhebt sich über diesen tektonischen Einheiten die *Hohen Faulendecke,* deren Namen dem Hohen Faulen ob Erstfeld entnommen wurde. Diese Decke stellt die erste eigentliche parautochthone Decke dar und ist charakterisiert durch die langgezogene Form des Malm und die Bedeckung von Taveyannazsandstein. Dieser Taveyan-

nazsandstein des östlichen Teils der Hohen Faulendecke steht noch in ununterbrochener Verbindung mit seiner Wurzelregion, welche sich südlich an die Windgällenfalte anschliesst. Ueber der Hohen Faulendecke liegt die *Griesstockdecke,* deren Deckennatur schon von Rothplez (geotektonisches Problem der Glarneralpen) erkannt worden ist, welche jedoch erst von Alb. Heim eine eingehende Schilderung erfahren hat. Ausgezeichnet ist die Griesstockdecke durch ihr vollständiges Abgezerrtsein von jeder Wurzelregion, was zu der Annahme einer passiven Verfrachtung dieser Decke in ihre heutige Lage geführt hat. Eine weitere Eigenart beruht in dem Unterschied zwischen der fast eben verlaufenden Unterfläche und der reich gefältelten Oberfläche. Ueber dem südlichen Teile der Griesstockdecke erhebt sich die *Kammlistockdecke,* welche im Kammlistock ihr hauptsächlichstes Auftreten besitzt. Die Stellung dieser Decke zu ihrer Umgebung ist noch nicht völlig klargelegt, doch ist sie als eine tektonisch geschlossene Einheit von den übrigen Deckenkomplexen abzutrennen und besitzt eine Stirnumbiegung am Nordende des Kammlistockgrates.

Ueber der Balmwand, dem nördlichen Teil der Griesstockdecke, erheben sich dann Reste jenes tektonischen Elementes, das von Alb. Heim als *Lochseitenkalk* bezeichnet wurde, und als verkehrter Mittelschental der Axendecke aufgefasst worden ist. Der Lochseitenkalk vom Typus des Klausenpasses (denn nur um diesen Lochseitenkalk handelt es sich hier), dessen Verbreitung mit derjenigen der Griesstockdecke zusammenfällt und dessen südliche Verlängerung über die Kammlistockdecke zu liegen käme, besitzt jedoch eine normale Schichtfolge aus Malm, unterer Kreide und Schrattenkalk.

Ausgezeichnet ist der Lochseitenkalk durch eine stark gefältete Unterfläche und eine glatte etwa 15° nach Norden geneigte, einer Rutschfläche ähnlichen Oberfläche. Ueber dem Lochseitenkalk krönt der Südrand der Axendecke die nördlichen Gehänge des Schächentales. Mit der Gliederung in diese verschiedenen tektonischen Einheiten, ist die Anatomie der Gebirgsgruppe klargelegt.

Was nun die Verbreitung der geologischen Formationen

anbelangt, so bestehen die parautochthonen Falten und Decken vorwiegend aus Malm. In der autochthonen Region trennt der alte Rücken des Gastern-Erstfeldmassivs in Trias, Dogger und unterem Malm, zwei Faciesprovinzen, eine nordwestliche und eine südöstliche, ab. Der Unterschied dieser Faciesprovinzen erlischt jedoch bereits im Malm. Die Kreide fehlt mit Ausnahme des Oehrlikalkes in der autochthonen Region ganz, vervollständigt aber ihre Schichtfolge in je höhere Decken wir gelangen. Die Kammlistockdecke und der « Lochseitenkalk » bilden hier allein eine Ausnahme.

Was den Werdeprozess und die Faltungsphasen in dieser Gebirgsgruppe anbelangt, so hat der Referent (infolge Abreise ins Ausland) bereits seine frühere Arbeit: Ueber die Gebirge zwischen Schächental und Maderanertal (Beitr. z. geol. Karte der Schweiz XXXII, Lieferung 1911) in einem kleineren Nachtrag betitelt: Beobachtungen am Ostende des Erstfeldermassivs, *Geologische Rundschau,* III, p. 310—319, 1912, ergänzt und es sei daher andieser Stelle auf diese Arbeit hingewiesen.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren: Dr. *Arbenz* (Zürich), Dr. *Leuthardt* (Liestal), Prof. *Schmidt* (Basel).

2. Herr Dr. A. Buxtorf bespricht die wichtigsten Ergebnisse seiner *Neuaufnahme des Westendes der Axenkette und des Isentales:*

Am *Westende der Axenkette* (Axendecke), speziell am Rofaien und Dieppen, lassen sich *mehrere Teildecken* erkennen, an denen sich aber *nur Untere Kreide* (Berrias-Drusberg-Schichten) beteiligt. Diese Teildecken oder Schuppen entsprechen den von *J. Oberholzer* an der Silbern innerhalb der Axendecke erkannten Kreide-Zweigdecken; ihre letzten Andeutungen zeigen sich noch auf der Westseite des Urnersees.

Die aus der Tiefe heraufstechende, verkehrte *Eocänmulde des Axenmättli* trennt die Axendeckenstirne in einen *Nord-* und *Südlappen,* die sich westlich des Urnersees im Isental fortsetzen in Scheidegg-Horn-Schijengrat, bezw. Scharti-Kulm-Bärenstock-Kaiserstuhl. (Vergl. auch *A. Tobler* in *Ecl. geol. Helv.,* Bd. IX, S. 42.) Dabei steigt die verkehrte Axenmättlimulde

nach Westen zu im Streichen bedeutend an; ihre Umbiegung ist zum Teil erhalten in dem zwischen Gross- und Kleintal gelegenen Faulen (2058 m).

Besondere Complikationen zeigt der *Gitschen.* Die in der Basis des Gitschen über den Altdorfer-Sandsteinen auftretende mächtige Malmmasse wurde von *Alb. Heim* (Beitr. z. geolog. Karte der Schweiz, Liefg. 25, Tafel III) und dem Vortragenden früher als Aequivalent des bei Flüelen ausstreichenden Malms der Axendecke gedeutet. Diese Ansicht muss verlassen werden. Der Gitschenmalm, der sich durch hellgraue Färbung, Massigkeit und Marmorisierung vom Axenmalm unterscheidet, bildet mit wenig mächtiger Unterer Kreide und Eocän *eine selbstständige tektonische Einheit,* die *Gitschendecke.* Das Eocän derselben ist im besondern noch charakterisiert durch *eigenartige, brecciöse Conglomerate,* die ich *Kleintalconglomerate* nenne; dieselben führen selten Nummuliten und Orbitoiden. Die Componenten dieser Conglomerate sind *ausschliesslich helvetische Gesteine:* Oberer Malm und Untere Kreide; die Conglomerate sind wohl entstanden bei der Abtragung der Kreide, welche den Gitschenmalm, im besondern aber die heute als autochthon bezeichneten Malmmassen überlagerte.

Die *Gitschendecke* ist entweder eine ganz selbständige Decke der parautochthonen Gruppe oder aber sie entspricht der *Griesstockdecke des Schächentals* (ähnliche facielle Ausbildung des Malm und der Unteren Kreide, gleiche tektonische Stellung). Westlich der Klausenstrasse und besonders bei Altdorf, wo der Altdorfer Sandstein am höchsten ansteigt, wäre dann also die Griesstockdecke der Erosion anheimgefallen, mit dem Absinken und Untertauchen des Altdorferflysches nach Westen zu aber würde am Gitschen die Griesstockdecke wieder einsetzen.

Unter der Gitschen (? = Griesstock)-Decke folgt am Gitschen und im Kleintal zunächst *ein sehr compliziertes System liegender Falten von Neocom, Urgon und Eocän,* das besonders im Kleintalhintergrund schön hervortritt und *schief* zum alpinen Streichen nach Südwesten unter den Urirotstock hineinstreicht; eine Fortsetzung desselben kennen wir bisher nicht. Nach oben schliesst dieses Faltenbündel an den Gitschenstöcken und im

Kleintal ab mit einer *verkehrten Schichtfolge,* die vom Eocän bis in den Malm und Dogger reicht (Hinterer Gitschenstock P. 2671, Kesselstock und Schlieren). Malm und Dogger zeigen am hintern Gitschen, am Schlieren und Rimistock eine ausgezeichnet schöne *nach Norden gerichtete Gewölbestirne.* Da im Grosstal und am Bannalppass diese Jurastirne in direkten Zusammenhang tritt mit den Kreidefalten des Axensüdlappens, so ergibt sich daraus, dass das Juradeckfaltensystem des Urirotstocks mit der Axendecke viel direkter zusammenhängt als Referent bis jetzt geneigt war, anzunehmen. Jedenfalls darf man dasselbe nicht mehr zur *höhern* helvetischen Deckengruppe stellen, sondern nur zur *tiefern,* wie dies seiner Zeit schon von *M. Lugeon* (Les grandes nappes, etc., *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1901, Pl. XVII) vorgeschlagen worden ist.

Ob der Jurakern der Axendecke von Flüelen in ganz direkten Zusammenhang mit der Jurastirne des Schlieren gesetzt werden darf, kann nicht entschieden werden, da die Unterschiede zwischen den beiden Urnerseeseiten viel zu gross sind. Im besondern fehlt östlich der Reuss ein Aequivalent des am Gitschengipfel und im Kleintal auftretenden Faltenbündels.

Es sei noch erwähnt, dass im Isental die Kreidestirnfalten der Axendecke im Detail *ausserordentliche Complikationen* zeizeigen, die wohl darauf zurückzuführen sind, dass diese Stirnen nach ihrer Ueberschiebung nochmals von tiefgreifenden tektonischen Vorgängen beeinflusst wurden, die wohl mit der letzten Aufstauung des Aarmassivs in Zusammenhang zu bringen sind. Nähere Angaben hierüber wird der Referent im Erläuterungsheft zur geologischen Karte des Vierwaldstättersees (1 : 50,000) geben, welche 1913 erscheinen wird.

An der Diskussion nahmen Teil die Herren: Prof. *Schardt* und Dr. *Arbenz* (Zürich), Dr. *Buxtorf* (Basel), Dr. *Staub* (Zürich). Die Bemerkung von Prof. Schardt bezieht sich unter Anderm auf die *Entdeckung von Rhätlumachelle* über dem Quartenschiefer der Axendecke im Schächental.

Anschliessend an die Vorträge von Dr. Staub und Dr. Buxtorf, teilt Prof. *Schardt* mit, dass bei Anlass der Exkursion vom 8. September, unter Leitung von Dr. Staub, über den Quarten-

Schiefern der Axendecke, *typische Rhätschichten* konstatiert worden seien. Beim Aufstieg von Spiringen nach Obfluh, wobei der Kontakt zwischen Wildflysch und Axendecke durchquert wird, fiel ihm schon unterhalb des Rötidolomitbandes beim Rötisegg, im heruntergefallenen Schutte, ein Gesteinsbrocken auf, welchem zahlreiche Schalendurchschnitte das Aussehen einer Rhätlumachelle verliehen. Nun fanden sich auch ähnliche Brocken oberhalb des Rötidolomites bis über den Quartenschiefer bei 1380 m Höhe, wodurch das Vorhandensein von Rhät fast ausser Zweifel gesetzt wird. Nach längerem Herumsuchen gelang es ihm auch bei etwa 1390 m Höhe typische Rhätlumachelle im anstehenden Gestein zu finden. Ueber derselben liegen dunkelgraue, kieselige, dünnbackige Kalke, in welchem Dr. Staub Abdrücke von Zweischalern (Cardinia?) fand; sie mögen dem untersten Lias (Hettangien) entsprechen. Einige typische Proben der Rhätlumachelle wurden in der Sitzung vorgewiesen. Es wird vielleicht möglich sein, aus dem sehr harten Gestein bestimmbare Fossilreste herauszupräparieren, wodurch das Vorhandensein von Rhät in der Schichtenreihe der Axendecke völlig bestätigt werden kann.

3. Herr Dr. F. Zyndel (Basel) spricht: *Ueber Quarzzwillinge von Seedorf (Uri).*

Quarzzwillinge dieses Fundortes lieferten Belege für die Existenz von zwei Zwillingsgesetzen, die der Referent früher auf geometrischem Wege abgeleitet und für wahrscheinlich gehalten hatte.[1] Nach dem Fundorte sollen diese neuen Gesetze heissen: Seedorfer Gesetz I und Seedorfer Gesetz II.

a) Seedorfer Gesetz I. — Ein Zwilling dieser Art ist abgebildet in Fig. 1. Zwei ungleich grosse Individuen A und B sind miteinander verwachsen. Individuum A ist 5 mm lang, Individuum B 0,5 mm. Dieses wurde in grösserem Maassstabe gezeichnet als Individuum A.

In der Art der Verwachsung lassen sich folgende Regelmässigkeiten erkennen:

[1] Vergl. diese Verhandl. 1910, Bd. I, S. 208-210.

es sind parallel die Flächen r_2 von A und b_2 von B
es sind parallel die Zonen $b_1\ r_2\ \rho_3$ von A und $b_1\ b_2\ b_3$ von B.

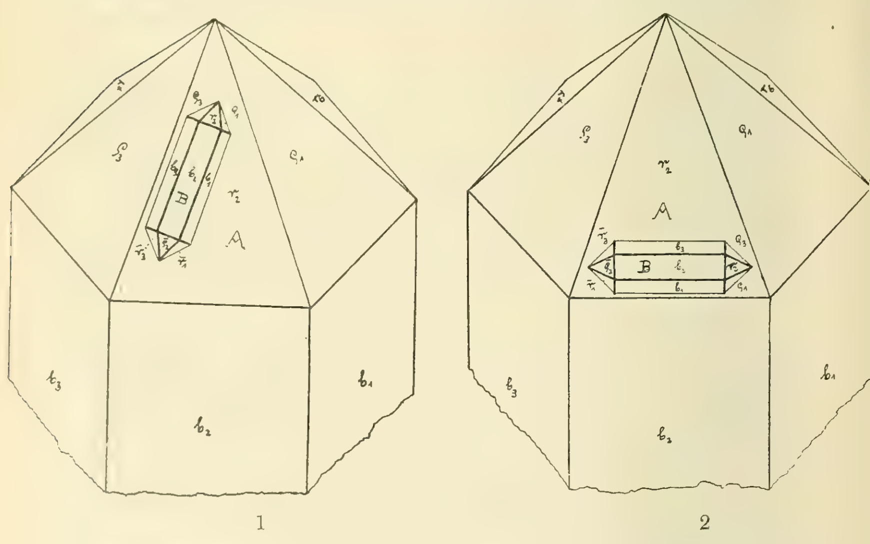
Deckung erfolgt zwischen ungleichartigen Flächen und zwischen ungleichartigen Zonen der beiden Individuen. Die Verwachsung ist als *Heterozwilling* zu bezeichnen. Sie entspricht dem Gesetze *b* der 1910 noch hypothetischen Zwillingsgesetze des Referenten.

b) Seedorfer Gesetz II. — Ein Zwilling dieser Art ist abgebildet in Fig. 2. Zwei ungleich grosse Individuen A und B sind miteinander verwachsen. Individuum A ist 6,5 mm lang, Individuum B 0.4 mm. Dieses wurde in stark vergrössertem Maassstabe gezeichnet.

In der Art der Verwachsung lassen sich folgende Regelmässigkeiten erkennen:

es sind parallel die Flächen r_2 von A und b_2 von B
es sind parallel die Zonen $b_2\ r_2\ o$ von A und $b_1\ b_2\ b_3$ von B.

Deckung erfolgt zwischen ungleichartigen Flächen und zwischen ungleichartigen Zonen der beiden Individuen. Auch diese Verwachsung ist als *Heterozwilling* zu bezeichnen. Sie entspricht



1 2

dem Gesetze *c* der 1910 noch hypothetischen Zwillingsgesetze des Referenten.

Ausser Verwachsungen nach dem Seedorfer Gesetz I und nach dem Seedorfer Gesetz II sind an den Quarzen von Seedorf auch noch Zwillinge nach andern seltenen Gesetzen zu konstatieren (Zwickau, Breithaupt-Goldschmidt, Lötschental, Zinnwald). Eine ausführliche Beschreibung des interessanten Vorkommens wird der Referat demnächst an einer andern Stelle geben in einer zusammenfassenden Arbeit über Quarzzwillinge.

In der Diskussion sprachen die Herren: Prof. *Schmidt* (Basel) und Prof. *Hobbs* (Michigan).

4. Herr Dr. F. Mühlberg spricht über *Ueberschiebungen und Verwerfungen in den Clusen von Oensingen und Mümliswil.*

Die Herren Celliers und de Villiers waren von Prof. Steinmann in der Erwartung, es werde ihnen gelingen, meine Darlegung von Ueberschiebungen durch den Nachweis von Verwerfungen zu widerlegen, mit der Untersuchung des Hauensteingebietes betraut worden. In der Veröffentlichung ihres Befundes haben sie jede Differenz ihrer Beobachtungen und Ansichten von den meinigen hervorgehoben und vermieden, offen zu gestehen, dass sie meine Darlegungen bestätigt gefunden haben. Aber jeder Kundige wird das doch ohne weiteres erkennen.

Herr Gerth, dem von Steinmann die Untersuchung der Clus von Oensingen anvertraut war, hat seine Ergebnisse unter dem Titel: «Beiträge zur Kenntnis der Weissensteinkette» 1910 veröffentlicht. Er wiederholt darin die Behauptungen Steinmann's, ohne auch nur zu versuchen, die tatsächlichen Beobachtungen, die ich dagegen vorgebracht habe, zu widerlegen. Beide deuten die Erscheinungen statt durch Ueberschiebung, durch Verwerfungen. Da die Stirn des hinübergeschobenen Komplexes teils ursprünglich, teils infolge seitheriger Bergstürze und Erosionen naturgemäss einen unregelmässigen Verlauf hat, soll auch die Verwerfung merkwürdiger Weise von Westen her zuerst einige Kilometer nach NE, dann 1 km nach N, dann 2 km nach NE, ferner 300 m nach ESE, $^1/_2$ km nach ENE, 250 m nach E, 300 m nach NE, 1 km nach N, unter

merkwürdiger Biegung 1½ km nach NE gerichtet sein, nachher, unter einem Bergsturz ganz verborgen, ca 1 km nach NW, und endlich nach NE in die nördliche Farisbergkette und in nördlichere Gebiete überspringen. Die zum Beweise angeführten Tatsachen, soweit sie richtig sind, sprechen aber ebensowohl oder noch besser für Folgen von Ueberschiebungen als für Verwerfungen. Andere Tatsachen, die eine Ueberschiebung beweisen, aber nicht als Folgen von Verwerfungen gedeutet werden können, werden verschwiegen. So z. B. die Lagerung von südostwärts geneigtem Sequan nördlich und über dem zugehörigen Sequan am Kluserroggen, die nur infolge von Zurückschiebung um mindestens 250 m (in horinzontaler Richtung) durch den Gewölbescheitel des Hauptrogensteins des Oensinger Roggens an ihre jetzige Stelle gelangt sein können und zum Teil auch beweisen, dass dort seither eine Erosion im Betrag von mindestens 500 m (an anderen Stellen noch viel mehr), stattgefunden hat. — Damit stimmt auch die Lage der Effingerschichten und des Callovien östlich des Kluserroggens auf und über der Oberkante des Malm-Nordschenkels beim Hinter-Flühli etc.

Für die Existenz einer von Gerth und Steinmann behaupteten Verwerfung von der Schwengimatt zum Kluser-Roggen fehlen beweiskräftige Tatsachen. Die Lagerungsverhältnisse sind hier ganz normal.

Ganz verfehlt ist Gerth's und Steinmann's Verbindung obiger von ihnen sogenannten «Hauptverwerfung» der Weissensteinkette mit der Verwerfung auf der Westseite des Beretenkopfes in der nördlich gelegenen Farisbergkette. Letztere Verwerfung ist vielmehr ganz auf das Innere der Farisbergkette beschränkt. Ihr NE-Teil hört westlich Hof Schlosswird im oberen Callovien auf und endigt im SW in der Schlucht südlich des Farisberges an der Grenze der Blätter 148 und 162 des topographischen Atlasses ebenfalls im Callovien. Damit fällt ein Hauptbeweis für die Annahme einer Verwerfung in der Weissensteinkette, welche die Fortsetzung der Farisbergverwerfung sein soll, dahin.

Statt alles anderen mag hier noch erwähnt werden, dass sich auch Herr Buxtorf durch Grabung an der Stirn des hinüberge-

schobenen Komplexes in der Mümmliswiler Clus von der Tatsache der Ueberschiebung überzeugt hat.

Der Jura, als der nördlichste Ausläufer der Alpen, hat also mit diesen den Ueberschiebungsbau, die Deckenstruktur gemein; doch sind diese Decken im Jura von sehr geringer Ausdehnung. Obschon die Ueberschiebungszonen grösstenteils durch Bergstürze und Trümmerhalden verdeckt sind (das ist zum Teil auch in den Alpen so), sind die Ueberschiebungen durch die bekannten Aufschlüsse ebenso sicher bewiesen, als die Decken in den Alpen.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren: Prof. *Schardt* (Zürich), Prof. *Schmidt* und Dr. *Buxtorf* (Basel).

5. Herr Prof. Dr. H. Preiswerk hält über *die Struktur der nördlichen Tessiner Alpen* folgenden Vortrag:

Die Gebirge des nördlichen Tessin bilden nach Zusammensetzung und Struktur den Uebergang von der Simplonmasse im Westen zum Adulamassiv im Osten.

Wie im Simplongebiet lassen sich die Gebirgsarten in die drei Hauptgruppen teilen: 1. Die ältern kristallinen Gesteine. 2. Die Trias, als Marmor, Dolomit, Gyps, Rauchwache und Quarzit entwickelt. 3. Die Kalkschiefermassen die den Lias und wohl auch höhere mesozoische Stufen representieren.

Die ältern kristallinen Massen zeigen im nördlichen Tessin eine ungemein reiche Gliederung. Die einzelnen Glieder lassen sich bei typischer Entwicklung unschwer als Eruptivgesteine und Sedimente auseinanderhalten. Mächtige Sedimentmassen finden sich z. B. ostwärts von Fusio gegen den Campo Tencia hinauf. Sie überdecken dort in umgekehrter Lagerung die Kalkschiefer und Marmore von Fusio und erreichen gegen 2000 m Mächtigkeit. Es sind meist granathaltige braune Glimmerschiefer, die häufig Disthenund Staurolit führen. (Sie werden auf der Karte 1 : 100,000 mit « Gl » bezeichnet.)

Diese Glimmerschiefer sind nun da und dort von Lagen und Linsen saurer und basischer Eruptivgesteine durchsetzt. Die basischen sind durchweg als Amphibolite, die sauren meist als grobfaserige Augengneisse entwickelt. Die mit den Eruptivge-

steinen wechselnden Sedimente verlieren vielfach ihren typischen Charakter. Es entstehen allerhand Mischgesteine, wohl auch Contactgesteine und Injektionsgneisse. Dem Aussehen nach kann man solche Gesteine als «braune Gneisse» und «Bändergneisse» zusammenfassen. In den bis jetzt erwähnten Gesteinen treten nun einzelne einheitliche, wesentlich saure Eruptivsmassen auf, die wenigstens in ihren letzten Nachschüben jünger sind: Die Masse des Sambucogranits, des Rodigranits und der Antigoriogranit. Am Pizo Cristallina findet man den grobfaserigen Augengneiss als Einschlüsse in Sambucogranit, und auf der Massarialp werden die Amphibolitreichen Bändergneisse discordant von Eruptivgängen durchbrochen. Alle drei Granitmassive zeigen starke Magmaspaltung; Differenzierung zu dioritischen, gabbroiden und peridotitischen Gesteinen. Die Peridotite sind zumeist in Talk-Chlorit-Carbonatgesteine, «pietre ollare» umgewandelt, dagegen fand ich im Antigoriogneiss bei Roseto im Bavonatal schönen frischen Pleonast führenden Lherzolith mit Uebergängen in Olivin-Norit. Die Massive zeigen stellenweise eine Randfacies mit porphyrartiger Ausbildung. Bei Monti di Faiedo, im Pratotale, sind die Randpartien des Rodigranites erfüllt mit glimmerischen Schollen, die offenbar dem Nebengestein entstammen. Aplitische Adern, die oft Schriftgranit enthalten, durchschwärmen dieses und die Schollen. Wir haben hier deutlichen Primärcontact. G. Klemm hat verschiedene Primärcontacte des Tessinergranits aus der Leventina eingehend beschrieben. Es ist aber zu betonen, dass diese Erscheinungen auf die vortriadischen Gesteine beschränkt sind und die kristalline Ausbildung der triadischen und post-triadischen Sedimente mit diesen Primärcontacten nichts zu tun haben.

Zur Triaszeit, stellenweise vielleicht schon zur Permzeit, setzte eine transgredierende Sedimentation ein. Ich bin der Ansicht, dass die Trias- und Lias-Sedimente häufig discordant auf den älteren Bildungen ruhten. Freilich ist diese Discordanz vielfach durch die intensive Auswalzung völlig verwischt oder durch nachträgliche tectonische Discordanzen unkenntlich gemacht.

Die sonst so einfache mesozoische Schichtenserie erscheint namentlich da wo an der Basis reichlich detritisches Material vorhanden ist, wie im Kristallinamassiv, compliziert dadurch, dass die Marmore in mehreren Lagen übereinader auftreten. Eine wilde Wechsellagerung von Marmoren, porphyrartigen Gneissen und Kalkschiefern trifft man auf Campo la Torba. Man ist versucht triadische Porphyrdecken zu sehen. Doch zeigen gerade die schön aufgeschlossenen Spitzfalten am Naret, dass die Lamellierung vorwiegend tectonisch gedeutet werden muss. Auch den eigenartigen Geröll- und Blockschichten, die den Kalkschiefern in der Madone-Kette eingelagert sind, bin ich geneigt eine tectonische Erklärung zu geben und sie als Mylonite aufzufassen.

Die starken dynamischen Wirkungen lassen sich aus der Tectonik des Gebietes wohl verstehen. Der Gebirgsbau des Aufnahmsgebietes wird beherrscht durch einen doppelten Gneisslappen dessen Kerne der Sambucogranit einerseits und die basischen Gesteine des Sassellogebietes anderseits bilden. Das ganze Gebilde, das «Sambucomassiv» heissen mag, ist als eine gefurchte Anticlinalenstirne aufzufassen, deren Axe derart steil nach Osten einfällt, dass die Erdoberfläche einen richtigen Querschnitt durch die Anticlinale liefert. Die meist sehr steil stehenden Schichten zeigen einen hemizirculären Verlauf. Ja sie schliessen sich fast völlig zum Kreis, indem der Lappen des Sambucomassivs, der im Norden den grössten Teil des Maggia-Peccia- und Bavonatales einnimmt, südwärts in der Nähe von Peccia zu einer wenige Kilometer breiten Decke ausgewalzt wird.

Diese Decke lässt sich als Dach des Antigoriogneisses südwärts verfolgen bis in die Onsernonetäler. Sie fällt durchschnittlich mit 30° nach Osten ein und trennt somit auf der ganzen Linie den Antigoriogneiss von der grossen Tessinergneissmasse der Leventina.

Die Grenze zwischen Antigoriogneiss und der Sambucodecke wird am Pizo di Castello im Pecciatal durch eine typische mesozoische Mulde, einen Ausläufer der Teggiolomulde, gebildet. Am Westhang des Pizo del Mascarpino bei Peccia ist nur noch

ein schmales Marmorband vorhanden, und weiter südwärts verschwinden mesozoische Sedimente, so dass das Dach des Antigoriogneisses nur noch am Wechsel der Gneissarten erkennbar ist. Erst bei Someo im Maggiatal fand ich wieder Marmorlinsen, die gerade an der Gesteinegrenze sich einstellen und ihr mehrere Kilometer weit folgen, das Tal der Maggia querend. Ich kann nicht umhin, sie für ausgewalzte Reste der mesozoischen Mulde vom Pizo di Castello resp. der Teggiolomulde zu halten und sie sind mir ein Indicium für die grosse tectonische Bedeutung dieser Linie. Erst bei Vergeletto dreht das nord-südliche Streichen unter Steilstellung der Schichten in west-östliches um und der biser liegende Ahntigoriogneiss tritt aufgerichtet zwischen Cordevio und Ponte Brolla im untern Maggiatal in die Region des Haupt-Tessinergneisses über.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass das östliche Einfallen der Tessinergneisslappen auch westlich vom Haupt-Tessinergneiss anhält. Die tectonisch tiefsten Massive des Deckensystems finden sich daher im Simplongebiet, speziell im Antigoriotal. Von hier tauchen die tectonischen Elemente nach Westen und nach Osten in die Tiefe. Dabei stehen aber teilweise die liegenden und die hangenden Gneissmassen auch an der Oberfläche in direktem Zusammenhang, was dadurch bedingt ist, dass die Muldenenden und damit die Wurzeln der Gneisslappen selbst aufgeschlossen sind.

6. Dr Albert Brun. *Cristobalite (Simili)* ou *Cristobalite Sigma* (Σ).

L'auteur désigne sous le nom de cristobalite sigma (Σ) les cristaux qu'il a obtenu en chauffant pendant 5 heures à 1600° environ le verre de silice, fondue préalablement au chalumeau oxhydrique.

Ces cristaux sont de grandes colonnes pouvant atteindre $^1/_3$ à $^1/_2$ millimètre de longueur — allongement de signe optique positif — quelquefois groupés en sphérolites à croix noire ayant un signe optique positif, extinction à zéro parallèle au plus grand allongement.

La biréfringence assez élevée atteint 0,004 · $N < 1,51$.

Ces propriétés distinguent le produit artificiel du minéral naturel et le rapprochent du quartz.

L'auteur entre dans quelques considérations relatives à la genèse du quartz par voie anhydre et montre comment, sous l'influence de chlorures, le verre de silice donne le quartz.

Albite. Anorthose. Dans cette communication, qui est préliminaire, l'auteur résume très brièvement ses recherches sur l'albite et l'anorthose.

Il montre que l'on peut faire cristalliser intégralement des verres ayant la composition de ces minéraux, en se plaçant dans les conditions auxquelles sont soumis les magmas volcaniques expulsés, tels que l'auteur les a définis dans de précédents travaux.

Le milieu vitreux, dans lequel se développent les cristaux, milieu qui finit par devenir holocristallin, est anhydre, privé de gaz, et n'est soumis à aucune pression. La température de cristallisation oscille autour de 740°. Les minéralisateurs gazeux considérés comme dissolvants à la température qui provoque la cristallisation, sont donc inutiles, et, ici, inexistants. La température de 740° est insuffisante pour volatilser les traces de chlorure présentes.

De plus, la température nécessaire à la cristallisation des albites et des anorthoses, est de 200° et plus, supérieure à celle qui détruit les micas blancs ou noirs hydrogénés. Le mica hydrogéné ne peut donc plus être invoqué comme preuve d'une action de l'eau dans la cristallisation des granites, et sa formation n'est pas contemporaine de celle des feldspaths.

Il devient donc urgent, en se basant sur ces expériences, de modifier complètement les idées théoriques qui règnent à l'égard de la genèse des roches granitiques éruptives, et de *rejeter d'une manière absolue, l'eau, considérée comme agent de cristallisation sous pression.*

7. Herr Dr. A. Buxtorf (Basel) spricht: *Ueber die geologischen Verhältnisse des Furkapasses und des im Bau befindlichen Furkatunnels.* Anlässlich geologischer Untersuchungen für den gegenwärtig im Bau befindlichen Furkatunnel wurden inner-

halb der Sedimentzone der Furka, in der nächsten Umgebung der Passhöhe, folgende Verhältnisse erkannt:

Auf die besonders im obersten Teile stark schiefrigen und zersetzten *sericitischen Gneisse des Nordrandes des Gotthardmassivs* folgen nach Norden zu :

1. *Rauchwacke* (Zellendolomit), 10-20 m.

2. Weiche, chloritische und sericitische *Schiefer* mit *Gypsadern* und *-linsen,* dünnen *Quarzitbänkchen* und grusigem *Dolomit,* Mächtigkeit wechselnd 10-50 m, beim Tunnelwestportal 40 m.

3. *Phyllite,* circa 120 m Clintonitführend, häufig secundär gefältelt, mit untergeordneten eisenschüssigen Bänkchen.

4. *Sandige* und *quarzitische Kalkschiefer* mit *phyllitischen Zwischenlagen.* zusammen ca. 160 m. Quarzitische Bänke bilden vorspringende Rippen. In Kalkschiefern *Belemniten,* wohl zum *Lias* gehörig.

5. *Phyllite,* circa 55 m.

6. *Kalkschiefer,* circa 30 m, einzelne spätige Einlagerungen, wohl Echinodermen breccien.

7. *Hellgraue schiefrige Kalke,* einige Meter mächtig, wenig kristallin, von schiefrigem *Hochgebirgskalk* nicht zu unterscheiden und daher wohl als *Malm* anzusprechen. Lieferten bei Serzen, westlich der Furka, einen zerdrückten Belemniten *(C. Schmidt - H. Zeller,* 1895, Sammlung des Basler Naturhist. Museums).

8. Nördlich anschliessend folgen sofort die schon zum Aarmassiv gehörenden Gneisse.

Anscheinend besteht die Sedimentzone der Furka in der Nähe der Passhöhe aus einer von der Trias bis in den Malm reichenden, *das Gotthardmassiv concordant und normal überlagernden Sedimentserie,* welche in facieller Hinsicht vermittelt zwischen dem helvetischen Faciesbezirk und den Bündnerschiefern und längs anormalem Contakt am Aarmassiv abstösst. Anormale Contakte und Ueberschiebungen der Furkasedimente über Gneiss des Aarmassivs beschreibt schon *von Fritsch* (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lief. XV, S. 100-101 und Taf. IV, F. 15-16), ebenso erwähnt *Alb. Heim* (Beitr. z. geol.

Karte, XXV, S. 116) eine Zerdrückung des Nordschenkels der Furkamulde.

Die Sedimentzone der Furka *nimmt* nach der Tiefe zunächst an Mächtigkeit zu, am Nordrand fallen ihre Schichten steil nördlich, am Südrand steil südlich.

Der ursprünglich projectierte, 1827 m lange und 1911 m vom Westportal aus bis auf 156 m vorgetridene *Tunnel* durch die Furkapasshöhe erschloss *nur* Trias und begegnete grossen Schwierigkeiten (Druckpartien). Die erst nachher (Herbst 1911) ausgeführte geologische Detailaufnahme ergab, dass auch der Rest des Tunnels wesentlich nur in Trias zu liegen gekommen wäre, worauf dieses alte Trace verlassen und ein neues in den sericitischen Gneissen am Nordrande des Gotthardmassivs gewählt wurde. Dieser nunmehr im Bau befindliche, 1858 m lange neue Tunnel, hat nur am Westportal eine vorausgesehene kurze Triasstrecke durchfahren; gegenwärtig geschieht der Vortrieb beidseitig in Gneiss, dessen Schichten fast parallel der Tunnelaxe laufen und steil südwärts fallen. Die noch zu bauende, circa 1600 m lange Tunnelstrecke dürfte voraussichtlich ganz in diese Gneisse zu liegen kommen.

In der Diskussion bemerkte Herr Dr. *Staub*, dass die geologische Kommission ihn mit der Bearbeitung der Urserenzone im Sommer 1911-1912 beauftragte, und dass die Ergebnisse dieser Untersuchung gemeinsam mit denjenigen von Herr Dr. *P. Niggli* im Laufe des nächsten Winters erscheinen werden.

M. le Dr *Léon-W. Collet,* directeur du Bureau hydrographique fédéral, demande aux géologues de bien vouloir envoyer leurs publications et surtout les cartes géologiques à cette institution.

8. Herr Prof. Dr. L. Rollier (Zürich) lässt folgende Notiz der Gesellschaft übermitteln: *Ueber die obercretacischen Pyritmergel (Wang- und Seewener-Mergel) der Schwyzer-Alpen.*

Die von mir 1903 im Toggenburg zunächst entdeckten obercretacischen Pyritmergel wurden bis in die Gegend von Iberg verfolgt, ohne dass die charakteristische Lilliput-Fauna von dort bis jetzt hier zum Vorschein gekommen wäre. Nicht weit

vom Seewener-Kalk entfernt, bei 1119 m in Tschalun, wurde ein etwas verdrücktes Exemplar eines *Micraster* cfr. *Brongniarti* Héb. von Dr. Arn. Heim gefunden, das die Vermutung wahrscheinlich machte, dass der grösste Teil des als Flysch zwischen Iberg und Schwyz kartierten Gebietes von obercretacischen Mergeln eingenommen wird. Dass es dem in der Tat so ist, beweist der Fund von Inoceramen- und Seeigel-Bruchstücken mit anderen Senon-Fossilien an der Strasse Iberg-Schwyz, den ich letzten Sommer (1912) mit meinen Studierenden machen konnte. Das erste Fragment einer gut erkennbaren Schale von *Micraster* fand Herr stud. Trümpy unter dem Grossen Schienberg, unweit des Einganges in den Eisentobel, bei ca 1290 m Meereshöhe, das zweite fand Herr stud. Ahrens, Pyritkügelchen fanden alle, darunter Herr stud. L. von Lóczy die hübsche Margaritella lensiformis J. Böhm. Mehrere Inoceramen-Fragmente fanden sich hie und da, der Strasse entlang, bis Ibergeregg (1406 m). Somit ist die ganze Mächtigkeit (über 200 m) der sogenannten Flyschmergel westlich Iberg nicht Flysch, sondern obere Kreide. Ich fand später mit Herrn Pater Damian Buck, Professor im Stift Einsiedeln, im Sauerbrunnentobel noch einige Kreidefossilien, darunter ein gut erhaltenes Schalenfragment der charakteristischen Ananchytes ovata Lam., und Leistmergel-Fossilien wie Trochus (Ziziphinus) Studeri J. Böhm, Margaritella conoidea J. Böhm, in winzigen Pyritexemplaren. Inoceramus Cripsii Mantell haben wir im untersten grünen Seewener-Kalkmergel sowohl als im höheren schwarzgrauen Seewener-Mergel fast in allen Aufschlüssen des Tobels in gut erkennbaren kleineren oder grösseren Fragmenten ziemlich häufig gefunden. Foraminiferen sind vorhanden: *Textularia, Rotalia, Globigerina,* etc.

Die Flyschfindlinge, welche mit roten, grünen oder grauen Nummulitenkalkblöcken überall im Bachbette herumliegen, sind alle von oben heruntergewandert. Sie sind nicht in den Kreidemergeln eingeschlossen.

Ich muss ferner noch wichtigere Vorkommnisse bekannt machen, welche auf die Tektonik der Schwyzer-Alpen einen gewissen Einfluss haben mögen. Die bis jetzt als Flysch kartierte

Zone zwischen den Nummulitenkalken von Steinbach-Eutal-Wäggital und der subalpinen Nagelfluh ist kein Flysch, sondern pyritischer Kreidemergel. Ich fand am 18.-19. August dieses Jahres in der «Riese» S. Willerzell und weiter östlich N. unter Sattelegg eine breite Zone, die unten eine schmale Ueberschiebungszone mit verschiedenen Mergeln, vielen Harnischen, Flyschbreccien und Flyschsandsteinen in Blöcken aufweist, darauf graugrüne Kreidemergel mit oxydierten Pyritknollen, gegen 50 m mächtig, dann graue fossilführende Mergel, die allmälig in dunkelgraue, feinsandige über 30 m mächtige, mit einigen Arten der Leistmergelfauna übergehen. Hier fand ich: *Baculites* (?) sp., *Dentalium* sp., Drepanocheilus vagans J. Böhm, *Alaria* sp., *Lima (Plagiostoma)* cfr. *Hoperi* Sow., *Inoceramus* sp., Nucula Stachei Zittel, *Nuculana* sp., *Leda* sp. Zu oberst, unter dem Assilinen-Grünsandstein des unteren Parisien sind die Mergel sandiger, glauconithaltig und können schon das Untereocän (Londinien) repräsentieren.

Oestlich der Riese, unter Sattelegg, im tieferen Niveau der fossilführenden Kreidemergel fand ich: Trochus granifer J. Böhm, Lima (Plagiostoma) aspera Mant., L. (P.) Hoperi Sow., *Crassatella* sp., vielleicht *C. Marrotiana* d'Orb, riesige Textularien und Koprolithen. Diese und die tieferliegenden grünen Mergel können dem Senon angehören. Die höheren Pyritmergel sind als Wangschichten aufzufassen. Die ganze Serie ist in Iberg-Schwyz mächtiger entwickelt. Wir erhalten somit die einfachen Altersverhältnisse: Wangschichten = Danien; Seewener- (Amdener- und Leist-) Mergel = Sénonien; Seewenerkalk = Turonien, was ich schon früher annahm.

Somit ist in der Schwyz-Einsiedeln-Gegend zwischen Nummuliten-Bildungen und Molasse eine überschobene, aber *normale stratigraphische Schichtreihe mit dem allmäligen Uebergang der obercretacischen Kreidemergel zum Eocän.* Die diesbezüglichen Profile gelegentlich zu publizieren möchte ich mir vorbehalten.

Die Gegend zwischen Steinbach und Iberg ist ferner, im Ganzen genommen, eine Mulde im Nummulitenkalk und Flysch (Schräh). Im Flysch: unten Schiefer, dann Schiefer, Sandsteine und Kalke mit Chondriten und Helminthoiden, höher grobe

Sandsteine und Niesenconglomerat mit groben Breccien und kristalliner Nagelfluh, über 600 m mächtig. In einem Handstück jener groben Breccien fand ich, im Cement eingeschlossen, einen isolierten Zahn der oligocänen Oxyrhina minuta Ag. Die Hohgantserie muss sehr wahrscheinlich über den Nummulitenbildungen von Steinbach im tieferen und mittleren «Flysch» repräsentiert sein. Ebenso die Niesengesteine. Die Stockfluh und andere isolierte Nummulitenkalk-Klötze, die zum Teil auf Flysch, zum Teil auf Kreidemergeln aufgesetzt sind, betrachte ich als «Klippen».

Postscriptum. Nachträglich muss ich hinzufügen, dass die Senonmergel mit grossen, aber dünnschaligen Inoceramen bis zum Nordabhang des Tritt bei Trachslau verfolgt werden konnten. Ferner habe ich eine vollständige Oberkreideserie mit Inoceramen-Mergel als tiefstes Glied am Gschwendstock (Stockfluh) und an der Butzifluh unter den Nummulitenbildungen dieser Klippe aufgenommen. Diese Inoceramen-Mergel kommen ferner am Nordabhang des Furggelenstocks bis zum Nordfusse der Mythen hier allerdings unter dem Wildflysch vor. Chondriten und Helminthoiden habe ich nirgends in den Kreidemergeln beobachten können. Sie sind hingegen, wie bekannt, im Flyschschiefer und in den Flyschkalken sehr verbreitet und wenn sie beide zusammen vorkommen, scheint mir dadurch das oberescäne Alter des Gesteines festgestellt zu sein. Dies ist besonders der Fall im schwarzen Schiefer von Seewis (Gandwald) im Prättigau, wo zu Theobold's und Heer's Zeiten viele Chondriten zum Vorschein gekommen sind. Sie sind in Heer's Flora fossilis Helvetiae (Lief. 3, Zürich 1877), beschrieben und abgebildet. Letzthin kam mir aus unserer Dublettensammlung das Original von *Chondrites affinis* Sternb. sp. in die Hände, das auf Taf. 61, Fig. 7 abgebildet ist und ich bemerkte darauf deutliche Spuren der *Helminthoidea labyrinthica* Heer, die sonst auf der Originalzeichnung nicht reproduziert ist. Kurz darauf schenkte Herr stud. Ahrens unseren Sammlungen ein grösseres Gesteinstück vom Gandwald, worauf die grossen Chondriten (*affinis*) mit den Helminthoiden zusammen vorkommen. Diese

in unseren Sammlungen jetzt aufgestellten Prachtstücke beweisen ein obereocänes Alter (Flysch) für die Bündnerschiefer um Seewis herum und auch wohl weiter im Prättigau. —

9. M. le Prof. M. Lugeon. *Sur la Tectonique de la nappe de Morcles et ses conséquences.*

M. Maurice Lugeon envoie à la section de géologie une note dans laquelle il annonce la découverte sous le pli couché de la Dent de Morcles d'une lame de schistes cristallins écrasés qu'il a suivi sur plus de trois kilomètres. Elle ne peut provenir que du Massif du Mont-Blanc et le synclinal de Morcles représente l'embouchure du synclinal de Chamonix.

10. Herr Prof. A. Baltzer bringt 1. eine Notiz über die in der Nähe des Iseosees (Oberitalien) vorkommenden, von ihm früher beschriebenen **Blättermergel von Pianico-Sellere.**

Dieselben wurden von ihm der letzten Interglacialzeit zugewiesen, von Lepsius dagegen in neuerer Zeit zum Pliocän gerechnet und als nicht beweiskräftig für interglaciales Alter erklärt, da er eine darunter liegende Grundmoräne nicht finden konnte.

Obwohl dieselbe auch von andern Forschern, z. B. Penck, konstatiert wurde, habe ich sie zum Ueberfluss im vorletzten Frühjahr nochmals auf der rechten Seite der Borlezza, obenher des dortigen Wehres nachgesehen und trotz Hochwasser und Rutschungen anstehend konstatieren können.

In den Blättermergeln auf der andern Seite des Flusses fanden sich nebst den bekannten Pflanzen (Rhododendron ponticum sehr häufig) auch Fischreste (Barsch) und ein Froschskelet *(Rana agilis* Thomas) nach gef. Bestimmung von Prof. Th. Studer.

Für mich ist dieses Profil, im Gegensatz zu Lepsius, eines der wichtigsten Interglacialprofile der Alpen. Ich empfehle die Untersuchung bei niedrigem Wasserstand vorzunehmen.

2. Bei diesem Anlass möchte ich noch erwähnen, dass ich das in meiner Iseoseearbeit gegebene cursorische und schematische Profil Fig. 7, **Trompia-Crocettapass,** ebenfalls im vorletzten Frühjahr kurz besuchte. Was ich dort beim Anstieg in einem

Abschnitt der Cedegolaschlucht sah: Rauhwacke, *Servino,* Sandstein und Sericitgestein, alle steil aufgerichtet, nordfallend; ferner was ich an einer Stelle der Torgolaschlucht östlich von Memmo, wahrnahm, spricht *nicht* für die von mir früher angenommene, schon von N. Tilmann bestrittene flache, grosse Ueberschiebungsdecke. Mein altes Profil bedarf einer vollständigen Neuaufnahme.

3. Auf der Seite des **Camonicatales** verläuft die Grenze von Buntsandstein, Perm ? und Sericitgestein von Minolfa her bei Fraine vorüber gegen Zoncone etc. Der Kontakt ist selten entblösst. Aber zwischen Dosso Camussone und Dosso della Pedona schiesst das Sericitgestein direkt *unter* den Sandstein ein, also ohne Ueberschiebung.

Literatur über die Gegend : Cacciamali, Studio geologico dei dintorni di Collio, Brescia, 1903 ; Dr. N. Tilmann, Tektonische Studien im Triasgebirg des Val Trompia, Bonn, Georgi, 1907 ; Baltzer, Zentralblatt für Min. Geologie etc. 1909, Nr. 5 ; Salomon Adamellogruppe.

V

Botanische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag, den 10. September 1912

Ehrenpräsident: Herr Geh.-Rat. Prof. Dr P. Magnus, Berlin.
Präsident: Herr Apotheker J. Schmid, Altorf.
Sekretär: Herr Dr. W. Rytz, P.-D., Bern.

---

1. R. Chodat. *Lichens épiphylles des environs de Genève.*

M. R. Chodat continuant ses recherches sur les Dunes de Sciez décrit la fixation des dunes « au lac » par l'*Hippophæ rhamnoïdes* ou par le *Buxus sempervirens* selon les circonstances. Il insiste particulièrement sur la succession des formations. Marécage: Phragmitaie, Scirpaie, Schœnaie, Holoschœnaie constituant des zones autour du marécage. L'Holoschœnaie établit le passage vers l'Artemisia *(A. campestris)*. Sur le sable de la Dune les *Euphorbia Gerardiana, Scabiosa pachyphylla* et *S. canescens,* etc., connues dans les dunes déjà décrites. Puis la Buxaie s'implante et prépare le terrain pour la Pinède (Pinus sylvestris). Sous la Pinède continuent à croître les buissons qui accompagnaient la Buxaie, un gazon s'établit *Carex alba, Melica, Pyrola uniflora, P. secunda, P. rotundifolia Epipactis atrorubens, Orchis pyramidalis, Platanthera bifolia, Hieracium Pilosella,* etc., *Limodorum abortivum, Dianthus sylvestris, Anthericum ramosum,* etc. Dans cette pinède les buissons de Buxus commencent à s'élever (dans la dune ils sont déprimés). Au milieu de cette forêt pénètrent maintenant Abies, Picea, Fraxinus, Tilia, et les buissons du voisinage. Mais grâce à l'ombre et à l'humidité le Buis devient arborescent. En certains points on a enlevé les autres arbres et la Buxaie a pu

se développer en formation presque pure. Alors la couverture de la forêt est très sombre ; le feuillage des Buis laisse difficilement passer la lumière et le sous bois devient humide. Le sol abonde en *Arum maculatum, Ægopodium, Hedera Helix* et des mousses. Le lierre grimpe sur les arbres qui se couvrent de mousse *(Neckera crispa)* qui pendent en longues guirlandes ou en chevelures denses, donnant aux arbres une apparence de végétaux arborescents des Tropiques couverts d'épiphytes. C'est dans cette forêt humide que l'auteur a constaté la présence de lichens épiphylles, lichens qu'on ne trouve généralement que sur les feuilles persistantes des végétaux de la forêt tropicale. On a déjà trouvé en Europe deux lichens sur la feuille du Buis, le *Catillaria Bouteillei* aux environs de Paris et le *Pilocarpon leucoblepharon* au Caucase. Ici ce sont trois espèces : *Catillaria Bouteillei* (Desm.) Zahlbr., un Strigula et une *Parmelia,* qui abonde sur les troncs et passe sur les feuilles. M. Chodat montre que c'est pour la première fois qu'on trouve en Europe un Strigula. Il décrit la gonidie qui correspond exactement au *Phycopeltis epiphytica Milliard*. Il décrit comment ce Phycopeltis lichénisé prolonge ses disques en filaments séparés comme chez les Phycopeltis tropicaux.

Il démontre aussi que contrairement à l'opinion de Karsten, le Strigula qui est la combinaison de Phycopeltis avec le champignon-lichen se développe sous la cuticule qu'il soulève. Ce Strigula ressemble au *S. complanata* Mtgne. Mais sa gonidie n'est pas un *Cephaleuros* et les apothecies manquent. Il faut provisoirement l'appeler *Strigula Buxi* Chod. Finalement le centre du disque formé par le lichen se désorganise. Les filaments du Phycopeltis pénètrent dans la feuille et y parasitent. Sous le *Strigula* la feuille souffre ; elle réagit plus fortement au-dessous de la région attaquée directement. On voit dans les palissades se former un periderme isolant. Il y aurait lieu de rechercher le *Strigula Buxi* dans des localités analogues.

2. Prof. Dr Ant. Magnin. *Sur les espèces biaréales jurassiennes et un mode de représentation de leur distribution géographique.*

Une des particularités les plus remarquables de la phytosta-

tique du Jura franco-helvétique est, sans contredit, la localisation de plusieurs espèces aux deux extrémités de l'arc jurassien, avec une lacune plus ou moins étendue dans ses parties centrales.

J'ai déjà signalé l'importance de ce fait en 1905, dans une communication à la *Société botanique de Lyon* (24 octobre, p. XXXVII) et dans un article des *Archives de la Flore jurassienne* (Nos 58-59 et 60), en proposant de rattacher ces plantes à la catégorie des espèces disjointes que j'ai appelées *espèces biaréales* ou à *double aire jurassienne.*

Mais ce sujet n'a pas laissé de me préoccuper depuis lors et je viens aujourd'hui entretenir mes confrères de la *Société botanique suisse* d'un procédé de représentation cartographique de ces plantes, mettant bien en évidence leur répartition singulière à la surfacedu Jura.

Les plantes dont je m'occupe dans cette communication sont donc les espèces *biaréales* qui ont leurs aires placées à chacune des extrémités de l'arc jurassien et qu'on peut en conséquence appeler espèces *biaréales terminales;* ces aires sont, du reste, les terminaisons occidentales de l'aire générale de plantes *pontiques* ou *alpines*, parvenues aux confins du Jura par les deux voies d'immigration danubienne et rhodanienne ou par les deux bordures calcaires septentrionale et méridionale des Alpes.

Comme exemples de ces espèces biaréales terminales, je vous présente les cartes suivantes :

1. *Primula auricula;*
2. *Gentiana asclepiadea;*
3. *Saxifraga mutata*;

Et les suivantes représentant des aires ayant une tendance à se rejoindre vers le milieu du Jura :

4. *Salvia glutinosa;*
5. *Coronilla montana;*

Enfin, deux types de biaréales non terminales :

6. L'endémique jurassienne: *Heracleum juranum;*
7. *Arnica montana*, exemple de localisation d'espèces calcifuges, plus ou moins au voisinage de massifs cristallins, mais toujours sur des sols oligo- ou acalciques.

(Je renvoie, pour plus de détails sur ces plantes, à la note ci-jointe, extraite des *Archives de la Flore jurassienne.*)

Ce procédé de représentation peut, du reste, être simplifié, comme je l'ai fait pour la répartition des plantes alpines dans le Jura, au moyen de cartes autographiées rudimentaires, limitées aux chaînes principales, les aires occupées par chaque espèce étant représentées par des accolades dans la marge. Une carte semblable, dont je vous présente un exemplaire, a été autographiée pour l'herborisation publique que j'ai dirigée à la Dôle, le 14 juillet dernier, et antérieurement pour l'excursion forestière faite le 14 septembre 1910, au Suchet, à laquelle j'ai eu le plaisir d'assister avec notre président, M. le Prof. Schrœter, MM. Barbey et Moreillon, précieux souvenir des relations amicales que les botanistes des deux pays voisins entretiennent, par dessus les frontières, au milieu de la riche flore des sommets jurassiens.

3. Dr. R. Stæger, Bern. *Mitteilung über blütenbiologische Studien an Geranium Robertianum.*

Die Beobachtungsergebnisse der Blütenbiologen gehen in Bezug auf die Blüteneinrichtung von *Geranium Robertianum* stark auseinander, was leicht erklärlich ist, da jeder nur einseitig beobachtete. Ausgedehnte Beobachtungen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten und Wetterlagen haben den Vortragenden von der grossen Variabilität der betreffenden Blüten überzeugt, so dass alle bisherigen Beobachtungsresultate z. B. von H. Müller, A. Kerner, Kirchner und Schulz der Hauptsache nach zu Recht bestehen, trotz ihres scheinbaren Widerspruchs. Wenn Müller die Blüte als protandrisch, Kerner als protogyn und Schulz als homogam erklärt, so hat keiner falsch gesehen, denn sie kann unter Umständen alle diese Phasen präsentieren. Nach den Ausführungen des Referenten lässt sich hauptsächlich ein *Schönwetter-* und ein *Schlechtwettertypus* erkennen. Dem Schönwettertypus entspricht ein frühzeitiges Reifen und Entleeren der Antheren bei kleiner, sternförmiger Entwicklung der Narbe. Wir haben zuerst Protandrie, der Autogamie folgt; oder in extremen Fällen teilt

sich die Narbe erst nach dem gänzlichen Verwelken der Antheren. Dann kann die Bestäubung nur mit Hilfe der Insekten vor sich gehen. Das Blühen ist beim Schönwettertypus in $^1/_2$ Tag erledigt.

Dem Schlechtwettertypus entspricht im Gegenteil ein frühzeitiges Reifen und Spreizen der Narbenäste, oft schon in der Knospe und ein spätes, verzögertes Stäuben der Antheren. Die Narbenschenkel erreichen oft eine bedeutende Länge und rollen sich uhrfederartig zurück. Wir haben dann Protogynie mit folgender Autogamie. Das Blühen kann erst nach $1^1/_2$—3 Tagen erledigt sein. Wetterlage und Standort vermögen sich bis zu einem gewissen Grade aufzuheben, so dass an einem sehr feuchten und kühlen Standort auch bei im allgemeinen schönen Wetter der Schlechtwettertypus zur Ausbildung kommt. Um zu entscheiden, welche der drei physikalischen Faktoren : Licht, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft für den jeweiligen Blühmodus ausschlaggebend sein möchten, wurden vergleichende Messungen und Versuche angestellt. Daraus scheint hervorzugehen, dass zwar Farbe und Grösse der Blüten, sowie deren Oeffnen resp. Schliessen der Lichtwirkung gehorchen, dass aber Temperatur und relative Feuchtigkeit der Luft das eigentliche treibende Agens für den Blühmodus bei *Geran. Rob.* ausmachen und dass relativ hohe Temperaturen mit geringer Feuchtigkeit Protandrie, relativ niedere Temperaturen mit grosser Feuchtigkeit Protogynie mit langen Narbenästen veranlassen. Das Hauptergebnis der Untersuchungen drängt sich in den Satz zusammen : Aehnliche Temperaturen mit entsprechender relativer Feuchtigkeit der Luft veranlassen bei *Geranium Robert.* ähnlichen Blühmodus. — Zum Schluss wird noch einer weissen Varietät *(Geranium Robertianum* var. *flore albo)* Erwähnung getan.

Die Discussion wird benutzt von den Herren Prof. *Wilczek* und *Schröter.*

4. L. H. Quarles VAN UFFORD, Dr ès sciences. *Les effets d'une tempête dans une forêt.*

Dans la nuit du 30 septembre au 1er octobre 1911 une tem-

pête d'une extrême violence détruisit en Hollande de grandes étendues de forêt en particulier le bois de la Haye. Cette tempête et les conséquences que nous allons envisager donnent à cet événement un grand intérêt, tant au point de vue de la géographie botanique qu'à celui de la science forestière[1].

Le bois de la Haye se compose actuellement surtout de hêtres et d'ormes ; les chênes autrefois naturellement dominants sont devenus rares. La tempête a épargné ceux-ci et déraciné les hêtres. Nous voyons ici une indication vérifiée déjà d'autre part que dans le climat océanique de la Hollande c'est le chêne qui est l'arbre le mieux approprié au climat et non le hêtre.

C'est une erreur commise dans l'administration forestière de bois de la Haye que d'avoir voulu trop épargner les vieux arbres souvent pour des raisons d'intérêt historique et de ne pas avoir entrepris à temps des coupes nécessaires ; ceci parfois sous la pression de l'opinion publique de la Haye, dont les habitants désiraient conserver intacte leur forêt. Le manque de lumière dans la forêt a eu comme résultat direct que les arbres sont devenus très hauts, qu'ils ont de petites couronnes et que le système radiculaire est faiblement développé. Le caractère de la forêt « petites couronnes qui se touchent à une grande hauteur » ne nuit en rien à l'esthétique de la forêt, mais met en danger la solidité des arbres.

Une autre erreur a été celle de ne pas avoir étudié suffisamment le sol en plantant de nouveaux arbres. Dans le bois de la Haye il se trouve une mince couche d'argile entre la tourbe et le sable qui forme le sous-sol. A cause de cette couche d'argile imperméable les racines ne s'enfoncent pas mais s'étendent à la surface. On a vu des arbres de 20 à 30 mètres de haut dont les racines ne s'enfonçaient pas à plus de 40 centimètres dans le sol. D'autre part l'eau ne s'écoulant pas à

[1] Pour se renseigner sur la tempête, son origine et son développement, on peut consulter le rapport de l'institut météorologique hollandais (Utrecht).

On trouvera des détails sur le bois de la Haye et sur les effets de la tempête dans une brochure intitulée : « De storm van 30. Sept -1. Octobre 1911 in Let Haagsche Broch Staatsbuchbeheer Utrecht ».

travers la couche d'argile, les racines pourriront rapidement.

La tempête dont nous parlons a déraciné environ 3,000 grands arbres, spécialement des hêtres; l'âge moyen de ces arbres était de 150 à 200 ans.

En étudiant de près la catastrophe on arrive malgré tout à une conclusion rassurante, à savoir que même les ouragans les plus violents qui se produisent en Hollande ne sont pas nécessairement funestes aux forêts. Ils ne font que relativement peu de mal aux arbres absolument appropriés au climat et bien enracinés. Par contre ils sont destructeurs pour tout le reste.

Discussion: Herr Prof. Dr *Chodat*, Herr Prof. Dr *Schellenberg*, Herr Prof. Dr *Jaccard*.

5. Dr John Briquet (Genève): *Carpologie comparée des Clypéoles.*

Les neuf espèces du genre de Crucifères *Clypeola* sont toutes méditerranéennes, l'aire totale du genre s'étendant du Maroc à la Perse. Une seule d'entre elles (*C. Jonthlaspi* L.) sort du domaine méditerranéen proprement dit comme membre de colonies xérothermiques.

La carpologie comparée de ces espèces met au jour des faits intéressants dont les principaux peuvent être résumés comme suit.

Chez toutes les espèces, la silicule est uniloculaire, ovée ou orbiculaire, plus ou moins fortement comprimée sur les deux faces, à valves indéhiscentes entourées d'un faisceau libéroligneux marginal tantôt très rapproché de la marge, tantôt éloigné d'elles de façon à isoler une aile. Le pericarpe est constitué par un épicarpe pilifère, rarement glabre en tout ou en partie, un mésocarpe microcytique souvent chlorenchymateux, enfin un endocarpe scléreux parfois renforcé par les éléments voisins du mésocarpe. La semence unique, aplatie comme la silicule, orbiculaire ou ovoïde, entière, est suspendue à l'extrémité d'un funicule plus ou moins horizontal; elle renferme un embryon à cotylédons accombants; elle n'occupe pas toute l'aire circonscrite par les faisceaux marginaux: il existe entre le cœlum et les faisceaux une région où les deux valves de la

nicule se touchent ou sont très rapprochées l'une de l'autre, celle du rayon. On doit donc distinguer dans le fruit trois régions morphologiques : la région centrale occupée par la semence ou *disque,* le *rayon* et les deux *ailes*, séparées l'une de l'autre au sommet du fruit par le style, à la base par le torus surmontant le pédicelle.

Nettement différenciés. le disque et le rayon ne manquent chez aucune espèce. Par contre, les ailes sont presque nulles chez le *C. dichotoma,* très étroites et érodées chez les *C. echinata* et *lappacea.* Chez le *C. ciliata*, elles sont étroites mais pourvues d'une haie dense de longs cils étalés. Leur développement est très marqué, avec texture membraneuse, chez les *C. Raddeana* et *Jonthlaspi.* Chez le *C. elegans,* elles sont pourvues d'un système de ballonnets très remarquable. Enfin, elles sont très larges et érodées, mais de texture coriace chez les *C. eriocarpa* et *cyclodontea.*

L'indument du fruit des Clypéoles offre les formes les plus variées. Unicellulaires partout, les poils peuvent être pyriformes *(C. Raddeana),* allongés et obtus ou claviformes *(C. Jonthlaspi* et *elegans),* droits, effilés et aigus au sommet *(C. ciliata),* ou démesurément allongés et entortillés *(C. eriocarpa).* Le *C. cyclodontea* présente des poils de deux formes très différentes ; les uns sont étoilés, à étoile subsessile à 4 branches 2-3 furquées ; les autres allongés à parois très épaisses effilés en pointe recourbée. Les *C. echinata* et *lappacea* réalisent un type tout autre; ils possèdent des poils courts et échinés, à échines souvent bifurquées et des poils glochidiés plus grands, à glochides dirigés vers le bas, au moins en ce qui concerne la région apicale des poils. Enfin, chez le *C. dichotoma*, les poils sont allongés, renflés en massue et fortement verruqueux.

Les cellules épidermiques sont le plus souvent peu saillantes, celles des *C. cyclodontea* et *echinata* à parois très sclérifiées, rarement très papilleuses, à papilles de forme d'ailleurs variable selon les espèces *(C. Raddeana*, *ciliata* et *elegans).*

Le mésocarpe est en général microcytique, plus ou moins développé en chlorenchyme. La où les deux assises internes en deviennent scléreuses dans quelques types *(C. cyclodontea* et

lappacea), renforçant l'endocarpe qui est scléreux dans toutes les espèces.

Les autres tissus présentent moins de variations. Citons cependant la présence de deux faisceaux dorsaux dans le péricarpe du *C. eriocarpa,* la présence ou l'absence *(C. echinata)* de fibres dans les ailes au-delà du faisceau marginal, l'absence ou la présence *(C. cyclodontea)* de chlorenchyme à la maturité dans les ailes, etc.

Au point de vue de la dissémination, les caractères précités permettent de constituer les groupes biologiques suivants :

A. Espèces anémochores, dépourvues de poils glochidiés.

a) Anémochorie du fruit, qui se détache de l'inflorescence.

I. Fruit appartenant au type du disque plan[1], non enveloppé de poils laineux. Appareil auxiliaire constitué par :

1) Un système de ballonnets alaire : *C. elegans.*

2) Une haie dense de cils étalés : *C. ciliata.*

3) Une aile membraneuse non érodée : *C. Raddeana* et *C. Jonthlaspi.*

4) Une aile coriace érodée : *C. cyclodontea.*

II. Fruit appartenant au type des ballons[2], enveloppé par une épaisse lanuginosité, formant un corps sphéroïdal : *C. eriocarpa.*

b) Anémochorie de l'inflorescence ; le rameau fructifère se détache, le fruit restant caché parmi les bractées persistantes et membraneuses : *C. dichotoma.*

B. Espèces zoochores, pourvues de poils glochidiés : *C. echinata* et *lappacea.*

Ces groupes biologiques correspondent parfaitement aux groupes systématiques naturels que la carpologie comparée oblige à constituer, mais avec un ordre un peu différent. Cela ressort à l'évidence du tableau suivant :

Sect. I. *Jonthlaspi* Coss.

Subsect. 1. *Bullatæ* Briq. : *C. elegans* Boiss. et Huet.

[1] Dingler. *Die Bewegung der pflanzlichen Flugorgane,* p. 92. München 1889.

[2] Dingler, *Op. cit.* p. 67.

Subsect. 2. *C. ciliatæ* Briq. : *C. ciliata* Boiss.

Subsect. 3. *Velares* Briq. : *C. Jonthlaspi* L. et *C. Raddeana* Alb.

Sect. II. *Orium* DC. : *C. eriocarpa* Cav.

Sect. III. *Cyclodon* Coss. : *C. cyclodontea* Del.

Sect. IV. *Bergeretia* DC. : *C. echinata* DC. et *C. lappacea* Boiss.

Sect. V. *Pseudanastatica* Boiss. : *C. dichotoma.* Boiss.

Les caractères morphologiques et histologiques du fruit, tout en étant en relation étroite avec les modes de dissémination ont ainsi, sans aucun doute, une haute valeur systématique. Le résultat utile — la dissémination — est obtenu de toute façon, mais il est réalisé par des moyens très divers. Chacune des modalités biologiques correspond à un type de mutation diffé- primitif. Celui-ci a très probablement été « encouragé » par une longue sélection dans chaque cas particulier, mais il n'en reste pas moins l'expression d'un processus phylétique dont l'origine première est intérieure et doit nécessairement jouer un rôle taxonomique important.

6. Dr. Theodor Herzog, Zürich. *Mitteilungen über eine zweite Reise in Bolivia.*

Die geographische Lage Bolivias an der Grenze zwischen Tropen und Subtropen und etwa in der Mitte der ungeheuren Andenkette sowie seine Geschichte machen es zu einem der interessantesten Objekte pflanzengeographischer Forschungen. Seine Hochländer und die Abhänge seiner Gebirge waren der Ausgangspunkt, von dem aus die Neuländer im Amazonas- und La Plata-Becken, als die Hochsee zurückwich, zum grössten Teil mit Pflanzen besiedelt wurden, und während des wiederholten Wechsels der klimatischen Verhältnisse im Hochland, der sich durch das Hin- und Herschwanken der Gletschergrenzen deutlich bemerkbar macht, haben auch in den Höhen allerhand Wanderungen und umgekehrt Arealzerstückelungen stattgefunden: In den Interglazialzeiten eine weite Ausbreitung xerophytischer Elemente, in den Glazialepochen aber die Einwanderung borealer und austral-arktischer Sippen. Gerade in

den Hochländern von Bolivia und Peru werden diese Einflüsse besonders deutlich, weil hier die Einwanderungsströme von beiden Seiten noch volle Kraft besassen und so ihre Artenfülle sich nicht nur erhalten konnte, sondern auch in den reichen Abstufungen des Klimas dieser Gebiete die günstigsten Bedingungen für die Entstehung neuer Formen fand.

Da in der Ostcordillere von Bolivia die interessantesten Verhältnisse und der Verlauf der wichtigsten Verbreitungsgrenzen zu erwarten stand, wählte sich der Vortragende speziell dieses Gebiet für seine Forschungen.

Die Reihenfolge der Formationen auf den beiden Abhängen der Ostcordillere ist rein schematisch:

Südabhang:

I. Megatherme Trockenwälder und Grassteppen.
II. Megatherme Succulenten- und Dornbuschbestände.
III. Gelockerte Gesträuchformationen und Steppe.
IV. Hochandine Polsterpflanzen oder völlige Wüste.

Nordabhang:

I. Regenwälder und megatherme Gras- und Gesträuchformationen.
II. Immergrüne Hartlaubgehölze der Nebelregion.
III. Matten.
IV. Hochandin-nivale Polster- und Rosettenpflanzen.

Jede dieser Formationen hat ihre unverkennbaren Leitpflanzen, die z. T. zugleich floristische Merkzeichen abgeben, so die *Bougainvilleen* und die Gattung *Schinopsis* in den Xerophytenverbänden des südl. Berglandes, die eine deutliche Verbindung mit den Formationen des Grau Chaco herstellen. Auf der andern Seite die zahlreichen Palmensippen, deren Erlöschen genau die Grenze des Regenwaldes veranschaulicht.

Bemerkenswert ist das Vorkommen einiger Gattungen, die uns in den Xerophytenverbänden S. O. Bolivias und dann wieder in Mexiko vorkommen, so die monotypische Gattung *Alvaradoa*. Das Gleiche lässt sich bei den Moosen nachweisen.

Der Vortragende führt sodann an Hand seiner Reiseroute durch die zahlreichen Formationen des Gebietes und erläutert seine Mitteilungen an Hand zweier Formationskarten.

Discussion: Die Herren Dr. *L. Quarles van Ufford,* Prof. Dr. *Chodat,* Prof. Dr. *Wilczek* und der *Vortragende.*

7. Prof. Dr A. Lendner, Genève : *L'Ilex dumosa, une falsification du Maté.*

Contrairement à ce que prétendent certains auteurs, M. Lendner avait insisté dans une publication précédente sur le fait qu'il ne fallait considérer comme Maté véritable que celui qui était constitué par les feuilles de l'*Ilex paraguariensis* St-Hilaire et ses variétés.

On n'avait jusqu'à présent aucun renseignement sur les autres espèces de maté, ni sur leur valeur commerciale ni sur leur teneur en caféine. De nouveaux matériaux reçus dernièrement en assez grande quantité par M. le Dr Hassler permirent de faire des analyses de deux espèces : l'*Ilex dumosa* Reiss et l'*I. coaguazuensis* Loesener, qui furent trouvées absolument exemptes de caféine.

En outre l'auteur reçut de M. le Dr Machon de Lausanne, un intéressant échantillon d'une falsification de maté vendu sur le marché de Buenos-Ayres. Il s'agissait encore d'une « yerba » constituée exclusivement de l'*I. dumosa* var. *montevideensis*, comme le démontra une étude anatomique. A l'analyse il n'y eut pas trace de caféine.

Ces faits permettent donc d'affirmer qu'il faut considérer définitivement l'adjonction de l'*I. dumosa* comme une falsification du maté.

L'*Ilex paraguariensis* est surtout fréquent dans la partie du Brésil qui touche à la frontière du Paraguay. Il devient de plus en plus rare au fur et à mesure qu'on s'en éloigne, et l'on tend à lui substituer l'*I. dumosa.*

Discussion: Herr Dr. Th. *Herzog.*

8. P. Magnus. *Zur Geschichte unserer Kenntnis des Kronenrostes der Gräser und einige sich daran knüpfende Bemerkungen.*

Der Kronenrost der Gräser wurde zuerst 1837 von Corda in den Icones Fungorum I, p. 6 beschrieben und auf Tab. 2, Fig. 96 abgebildet. Er gibt aber als Wirtspflanze Luzula albida

an, auf der Puccinia coronata sicher nicht vorkommt. Da er nur Blätter der Wirtspflanze vor sich gehabt hat, ist deren falsche Bestimmung leicht erklärlich. Seine Beschreibung und Abbildung lassen keinen Zweifel, dass er den Kronenrost vor sich gehabt hat.

Danach hat 1862 C. G. Preuss in Dr. Jac. Sturm: Deutschlands Flora in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen, III. Abt. Die Pilze Deutschlands, VI Bändchen, S. 5, Taf. 3, Puccinia sertata Preuss beschrieben und abgebildet und deren grosse Aehnlichkeit mit Puccinia coronata Cda., sowie ihre Unterscheidung von derselben hervorgehoben. Er gibt diesen Kronenrost auf Phragmites communis an, worauf ebenfalls kein Kronenrost auftritt. Ich konnte mich an dem von Preuss selbst in Klotzsch Herb. Mycologicum Nr. 1395 ausgegebenen Exemplare leicht überzeugen, dass die Wirtspflanze Phalaris arundinacea ist, auf der der Kronenrost nicht selten auftritt. Er wird jetzt zur Puccinia coronata Cda. gezogen.

Schon 1854 hatte Bellynck einen Kronenrost auf Lolium perenne bei Namur gesammelt, den er als eigene Varietät von Puccinia coronata unterschied und P. coron. var Lolii Bellynck nannte. Im Bulletin de l'Académie royale des séances, des lettres et des beaux arts de Belgique, Tome XXI, S. (235) beschreibt Westendorp diese Bellyncksche Varietät und unterscheidet sie morphologisch dadurch, dass die Zähne der Krone weniger zahlreich und stumpfer sind, als in Cordas Figur, was auch oft zutrifft.

1866 wies A. de Bary nach, dass Puccinia coronata Cda. ihre Aecidien auf Rhamnus bildet.

Einen wichtigen Fortschritt in der Naturgeschichte der Kronenroste lieferte Nielsen 1875 in der Ugeskrift for Landmaend, niende Bind, S. 549—556 und in der Botanisk Tidskrift 3 raekke, 2 Bd. 1877, S. 39 und 40. Er zeigte, dass die Aecidien auf Rhamnus Frangula und Rh. cathartica zu verschiedenen Kronenrost-Arten gehören, von denen er die eine zum Aecidium auf Rhamnus Frangula gehörige Puccinia als P. coronata Cda., die andere zum Aecidium auf Rhamnus cathartica gehörige als Puccinia Lolii Nielsen bezeichnete. Er zeigte

dass die Keime der Sporidien Teleutosporen der letzteren niemals in Rhamnus Frangula eindringen und vice-versa.

Er stellte auch durch genaue Impfversuche fest, dass die Keimschläuche der Uredo der Puccinia Lolii Nielsen von Lolium perenne in Avena sativa eindringen und Sporenlager bilden, was ihn nicht hinderte der Art oder Varietät den Namen Puccinia Lolii Nielsen zu geben.

Diese Verschiedenheit zweier durch die Zugehörigkeit zu den Aecidien auf Rhamnus Frangula oder Rh. cathartica unterschiedenen Kronenroste bestätigte und erweiterte H. Klebahn 1892 und 1894 in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. II. S. 337—342 und Bd. IV, S. 129—136. Auch er bezeichnete die zu dem Aecidium auf Rhamnus Frangula gehörige Art als Puccinia coronata Cda., während er die zu den Aecidien auf Rhamnus cathartica gehörige Art Puccinia coronifera Kleb. nannte. Ich habe schon in der Oesterr. Botan. Zeitschr. 1901, Nr. 3 ausgeführt, dass ich das nicht für berechtigt halten kann, da dem Namen Puccinia Lolii Nielsen die Priorität gebühre. Jetzt möchte ich die Art als Puccinia Lolii (Bellynck) Nielsen bezeichnen. Klebahn hat selbst schon Nielsens Versuche nach Bot. Tidsskrift, 3 Raekke, Bd. II, S. 39 zitiert. Da aber Nielsen dort seinen schon 1875 der Art gegebenen Namen nicht erwähnt, hat Klebahn, wie leicht erklärlich, den gegebenen Namen übersehen. Wenn er hingegen im Jahrbuche der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten XX (1902), 3. Beiheft, S. 53—54 meint, dass der Name Puccinia Lolii Nielsen nur für P. coronifera var. Lolii in Betracht kommen könnte (trotzdem sogar bereits Nielsen auf Grund seiner Experimente die Form auf Avena sativa hinzugezogen hatte), so ist mir das nicht verständlich. Wenn die verschiedenen Varietäten mit dem gemeinsamen Namen Puccinia coronifera Kleb. bezeichnet werden können, so können sie ebensogut mit dem älteren, wohl begründeten Namen Puccinia Lolii Nielsen bezeichnet werden. Ich habe nie die Meinung aussprechen hören, dass man z. B. den Namen Bremia Lactucae Reg. nicht anwenden könne, weil diese Art noch auf vielen anderen Compositen-Gattungen als Lactuca auftritt, oder dass man die Namen Ajuga Genevensis

oder Circaea Lutetiana nicht anwenden solle, weil sie auch an vielen Orten auftreten, die ihr spezifischer Name nicht bezeichnet.

Klebahn und Eriksson haben dann in sorgfältigen Versuchen die Kenntnis der auf das Auftreten auf verschiedenen Wirtspflanzen begründeten biologischen Varietäten beider Arten erweitert.

Von besonderem Interesse ist auch die Arbeit von M. A. Carleton: Cereal Rusts of the United States (U. S. Departement of Agriculture, Division of Vegetable Physiology and Pathology, Bullet. No. 16, Washington, 1899), auf die ich noch mit ein Paar Worten zurückkommen werde.

Neuerdings hat nun F. Mühlethaler eine wertvolle Untersuchung über Infectionsversuche mit Rhamnus befallenden Kronenrosten im Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkoide und Infektionskrankheiten, II. Abt., Bd. 30 (1911), S. 386 bis 419, veröffentlicht. Leider hat er die Arbeiten Nielsens nicht genug gewürdigt. In der historischen Einleitung hat er die einen der wichtigsten Fortschritte unserer Kenntnisse der Kronenroste begründende Arbeit Nielsens nicht erwähnt, trotzdem Klebahn selbst am letzten angeführten Orte S. 53 sagt, dass Nielsens Versuche, die Vermutung in ihm hatten entstehen lassen, dass Puccinia coronata in zwei Arten zu zerlegen sei, was eben Nielsen schon getan hatte. Mühlethaler hat dann später zwar die Versuche Nielsens S. 414 erwähnt, führt aber Nielsens Unterscheidung nicht ein Mal als Synonym an. Von grossem Interesse sind seine Infectionsversuche und die Anschauungen, zu denen er in Folge derselben gelangt ist. Sie verdienen eine nähere Besprechung. Er unterscheidet auf Grund der Resultate seiner Versuche und der von anderer Seite vorliegenden, eine grosse Reihe von formae speciales der Puccinia coronifera Kleb., wie er sie bezeichnet. Doch sind diese unterschiedenen formae speciales vielfach nicht völlig spezialisiert. So geht Schweizer Material der auf Lolium auftretenden f. sp. Lolii auf Festuca über und würde dann dort die f. sp. Festucae eigentlich bilden und ebenso konnte Lolium perenne mit der Uredo von Festuca arundinacea, F. elatior und anderen Festuca-

Arten infiziert werden. Mühlethaler sagt mit Recht, dass das Resultat seiner Versuche den Eindruck hervorbringt, dass die f. sp. Lolii der Puccinia coronifera Kleb. in der Schweiz weniger spezialisiert sei, als z. B. in Deutschland.

Mit der f. sp. Agropyri konnte Eriksson Lolium perenne und Festuca elatior, also Wirtspflanzen zweier anderer formae speciales infizieren.

Nielsen infizierte mit Erfolg Avena sativa durch die Uredo seiner Puccinia Lolii Nielsen von Lolium perenne. Klebahn und Mühlethaler scheinen dies mit einigen Zweifeln zu notieren. Aber ich sehe gerade bei dem so gewissenhaften und genauen Beobachter Nielsen keinen Grund zu solchen Zweifeln ein, um so weniger, als Klebahn, Eriksson und Mühlethaler später auf anderem Wege (durch Zucht der Aecidien auf Rhamnus cathartica aus den Teleutosporen u. s. w.) gezeigt haben, dass in der Tat der Kronenrost des Hafers zur Puccinia Lolii Nielsen (= P. coronifera Kleb.) gehört. Aehnliche Beobachtungen liegen in Carleton's Versuchen vor. Carleton berichtet l. c. S. 46 und 47, dass er die Uredo von Avena sativa «successfull» geimpft hat auf Avena fatua, Phleum pratense, Avena pratensis, Dactylis glomerata, Eatonia spei. indet., Koeleria cristata, Anthoxantum odoratum, Festuca sp. indet., Alopecurus alpestris, Phalaris arundinacea, Polypogon monspeliensis und Phleum asperum, wobei ich noch die Arten, wo nur einzelne Uredorasen erschienen sind, weglasse.

Diese Beobachtungen zeigen, wie gesagt, recht deutlich, dass diese formae speciales oft wenig spezialisiert sind und sie daher besser als biologische Racen oder Gewohnheitsracen, wie ich sie genannt habe, bezeichnet werden. Letzterer Namen gibt zugleich einer Anschauung über ihre Bedeutung und Entstehung Ausdruck. Und diese Anschauung wird durch interessante Ergebnisse einer neuen Untersuchung wesentlich gestützt.

E. M. Freeman und E. C. Johnson teilen in ihrer Arbeit: The rusts of grains in the United States (U. S. Dep. of Agriculture, Bureau of plant industry, Bull. 216, 1911) interessante Beobachtungen über Puccinia graminis mit. Mit Sporen von Puccinia graminis f. sp. tritici wurde Weizen und Gerste reich-

lich infiziert, Roggen nur spärlich, Hafer nicht. Aber mit den aus solcher Infektion auf Gerste hervorgegangenen Uredosporen wurde Roggen leicht und vereinzelt Hafer infiziert.

Die Uredo von Puccinia graminis f. sp. hordei infizierte Gerste und Weizen gut, Hafer und Roggen schwach. Puccinia graminis von Roggen infizierte nur Roggen und Gerste; aber die von der Gerste so gewonnene Uredo infizierte auch Hafer. Die Puccinia graminis des Hafers infizierte Hafer gut, Gerste nur schwach; sie scheint sich am ausgeprägtesten an den Hafer gewöhnt zu haben. Ob auch wie die Vff. an der in 17 Generationen von der Gerste auf den Weizen übergeimpften Puccinia graminis glauben zeigen zu können, die Grössenverhältnisse der Uredosporen von der Wirtspflanze beeinflusst und geändert werden, müsste erst noch durch weitere ausgedehntere Untersuchungen erhärtet werden. Hier erscheinen die Gewohnheitsracen noch weniger ausgeprägt und scheint durch Veränderung der Gewohnheit, z. B. beim Uebergange von Weizen auf die Gerste, die der Gewohnheit entsprechende Anpassung leichter erschüttert und modifiziert zu werden, was vielleicht auf der in der anderen Wirtspflanze etwas veränderten Ernährung und Stoffbildung beruht.

Discussion: Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer.*

9. Prof. Dr H. C. Schellenberg, Zürich. *Ueber die Befruchtungsverhältnisse einiger Kirschensorten.*

Die blütenbiologischen Einrichtungen der Kirschen sind von *Sprengel, Müller* und besonders *Kirchner* eingehend untersucht worden; dagegen fehlen Experimente über Selbst- und Fremdbefruchtung. Die Untersuchungen an 12 Kirschensorten ergaben als Resultat, dass nur durch Fremdbestäubung reife Früchte entstehen; bei Selbstbestäubung tritt keine Fruchtbildung ein. Daneben wurde beobachtet, dass einzelne Fruchtknoten auch bei Ausschluss jeglicher Einwirkung von Pollen schwellen, dann aber nach 14—20 Tagen abfallen. Von ihnen gelangten keiner zur Reife.

Die Blüten verhalten sich bei den einzelnen Sorten ungleich. Von starker Protogynie, die bei einzelnen Sauerkirschensorten

vorkommt, bis zu schwacher Proterandrie, die bei verschiedenen Süsskirschen zu beobachten ist, finden sich alle Abstufungen. Ebenso wechseln die Formen der Blüten von Sorte zu Sorte.

Bei vielen Sauerkirschensorten ist eine weitgehende Verkümmerung der Geschlechtsorgane zu beobachten: Verkümmerte, geschrumpfene Antheren und abgestorbene kleine Stempel. Die gleichen Sorten zeigen auch viele verkümmerte Pollenkörner in den scheinbar gesunden Antheren. Die Verkümmerungserscheinungen stehen wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Stammesgeschichte der betreffenden Sorten. In Folge zu weit abstehender Verwandtschaft der Stammeltern treten Störungen bei der Bildung der Geschlechtszellen auf, wie das bei den unfruchtbaren Bastarden beobachtet worden ist.

Discussion: Herr Dr. *R. Stäger.*

VI

Zoologische Sektion

zugleich Versammlung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

Sitzung : Dienstag, den 10. September 1912

Einführender : Herr Dr. J. Aschwanden, Erstfeld.
Präsident : » Prof. M. Musy, Fribourg.
Sekretär : » Prof. Dr. J. Bloch, Solothurn.

---

1. M. le Dr. Arnold Pictet (Genève): *Le vol des insectes autour des lampes.*

On connait l'influence qu'exerce la lumière sur les animaux; les uns la recherchent (diurnes; insectes autour des lampes), les autres la fuient (nocturnes; crustacés de la faune qui nage entre deux eaux). Beaucoup d'espèces restent indifférentes aux rayons lumineux. L'attraction qu'exerce la lumière est parfois assez forte pour désorienter complètement l'animal (Renards et phares d'automobiles en marche; expériences de Lubbock avec des Abeilles et des Mouches). Aussi, certains naturalistes ont-ils voulu voir, dans ce phénomène, des cas de *tropisme,* c'est-à-dire une influence mécanique de la lumière sur les animaux absolument indépendante de leur volonté. La théorie des tropismes a été suffisamment mise en avant, ces dernières années, pour qu'il soit nécessaire d'en indiquer, ici, le principe.

Des expériences que j'ai pratiquées depuis trois ans avec des Papillons montrent au contraire que, dans leur vol vers la lumière, ces animaux agissent volontairement, suivant leur *caprice,* si je puis m'exprimer ainsi, ou leur instinct, et qu'aucune

attraction mécanique ne motive leur vol. Ces expériences sont au nombre de 171 avec 22 espèces. Il serait superflu de les relater dans leur ensemble. Elles montrent tout d'abord que la méthode employée par les Lépidoptères nocturnes pour se rendre à la lumière varie dans une large mesure, non seulement suivant les espèces considérées, mais aussi suivant les *individus* d'une même espèce. Aussi nous bornerons-nous, pour le moment, à la seule indication de ceux des résultats qui se sont vérifiés pour un certain nombre d'individus de plusieurs espèces.

Un premier résultat, et celui-ci est le seul qui se soit vérifié d'une façon absolument générale, est que chaque Papillon expérimenté, à quelle espèce qu'il appartienne et quel que soit le mode employé pour se rendre à la lumière, finit toujours par quitter celle-ci au bout d'un instant pour aller se cacher dans quelque recoin obscur. En agissant de cette façon, l'Insecte montre déjà suffisamment qu'il aurait tout au moins la faculté d'échapper à l'attraction mécanique du tropisme, si c'était une pareille attraction qui eut motivé son vol vers la lumière.

Série I. Le Papillon est lâché en face et à trois mètres de distance d'un foyer lumineux (lampe de 10 bougies munie d'un réflecteur ou phare à acétylène de motocyclette) dont les rayons convergent horizontalement. Il se dirige, lentement, en une ligne droite et horizontale, directement vers le foyer et, au moment de l'atteindre, à environ 40 centimètres de celui-ci, il prend brusquement une direction verticale et va droit au plafond. (Expérience vérifiée 32 fois avec 15 individus appartenant à 12 espèces).

Il semble, à première vue, que ces expériences militent en faveur de la théorie des tropismes. En effet, il faut, au système musculaire des ailes du Papillon pour être influencé par les rayons lumineux, un certain temps ; c'est celui pendant lequel l'animal vole horizontalement ; à 40 centimètres du foyer, l'action mécanique se ferait alors sentir et obligerait l'Insecte à décrire un angle droit qui, avec la force acquise, le conduirait au plafond. Mais, dans ce mouvement, les *deux côtés* du Papillon (puisque celui-ci se présente de face à la lumière) sont également éclairés ; il ne saurait donc y avoir d'inégalité d'action

de la part des rayons lumineux. Si l'on admettait d'autre part qu'il y eut production d'une sorte de paralysie musculaire, le Papillon tomberait sur le sol, au lieu de monter au plafond. Or, cette chute ne s'est présentée que dans un seul cas.

D'autre part, les trois modes suivants infirment encore la théorie en question. 1. Lorsque le Papillon a terminé son vol horizontal, il revient sur lui-même en suivant le même chemin parcouru, avant de se diriger au plafond (3 individus appartenant à 3 espèces). 2. L'animal franchit la distance qui le sépare du point de départ au foyer lumineux en une ligne horizontale, comme précédemment; mais son vol est entrecoupé de quatre ou cinq arrêts d'hésitation où il effectue de petits vols planés au-dessus et au-dessous de la ligne directe. (Expériences vérifiées 13 fois, avec 7 individus appartenant à 4 espèces.) 3. Le Papillon monte au plafond trois ou quatre fois successivement avant de se rendre à la lumière. (Expériences avec 3 individus d'une espèce.)

Nous signalerons encore, comme infirmant la théorie des tropismes, le grand nombre de Papillons qui, lâchés en face d'un centre lumineux, vont immédiatement se cacher à l'ombre, fuyant ainsi manifestement la lumière. Or ceux qui agissent de cette façon se rapportent aux mêmes espèces que celles qui ont pris part aux expériences précédentes. (Expériences vérifiées 15 fois avec 8 individus appartenant à 5 espèces.)

Série II. Le Papillon est lâché *au-dessous* d'une lampe de dix bougies munie d'un réflecteur et suspendue au plafond. Il monte directement à la lumière en traçant un vol spiralé. (Expériences vérifiées 22 fois avec 14 individus appartenant à 11 espèces.)

Ici encore, nous ferons remarquer que, dans son vol, les deux côtés du Papillon sont également éclairés et qu'il ne saurait être question d'une action de la lumière plus forte sur un côté que sur l'autre.

Série III. Nous avons aussi institué un certain nombre d'expériences avec *deux foyers lumineux* d'égale puissance, placés à 1 m. 50 l'un de l'autre. Il est évident que si le vol vers la lumière est le résultat d'un tropisme, l'Insecte, placé en face

et à égale distance des deux foyers, se trouvera orienté directement entre eux deux. Or ce cas ne s'est vérifié que trois fois (3 individus appartenant à 2 espèces). Tandis qu'au contraire les cas où l'animal se dirige vers l'un des foyers sans s'inquiéter de l'autre, sont beaucoup plus fréquents (25 fois avec 7 individus appartenant à 3 espèces). Il arrive aussi que l'animal, après avoir volé autour de l'un des foyers pendant un instant, se dirige vers l'autre, autour duquel il vole pour revenir au premier. (10 fois avec 8 individus appartenant à 4 espèces.)

Lorsqu'un des foyers est plus lumineux que l'autre, trois fois le Papillon s'est dirigé en premier lieu vers le plus intense et trois fois vers le moins lumineux. Enfin, en présence de trois lampes d'égale force, l'animal se comporte de la même façon que lorsqu'il n'y en a que deux.

Nous avons encore effectué des expériences avec des Papillons de jour (Rhopalocères). Contrairement à ce que l'on a écrit, ceux-ci volent parfaitement vers la lumière lorsqu'ils sont mis en sa présence. Leur vol, dans ces conditions, semble être motivé par un *caprice* ou un instinct analogues à celui des Hétérocères.

2. M. le Prof. H. Blanc présente deux exemplaires de la petite Lamproie *(Petromyzon Planeri)* provenant d'un lot d'une vingtaine d'individus de cette espèce pêchés dans le ruisseau le Mouzon près St-Blaise et auxquels il manquait des orifices branchiaux externes; à l'un, les troisième et quatrième du côté gauche, à l'autre, les cinquième et sixième du côté droit. Disséqués, ces deux sujets intéressants présentaient un squelette branchial absolument normal dans tout son ensemble, mais les sacs branchiaux correspondant aux orifices absents étaient atrophiés, soit plus petits que les sacs normaux situés en avant et en arrière d'eux.

Ces malformations n'ayant pu se produire chez l'adulte ne s'expliquent que par un arrêt du développement des sacs qui sont restés réduits de bonne heure durant le cours de leur croissance.

Comme chez les jeunes larves de Lamproies, l'éctoderme ne s'invagine pas comme il le fait généralement pour aller au-devant des évaginations endodermiques du segment antérieur de l'intestin qui doivent aboutir plus tard aux sept paires de sacs branchiaux; qu'il est bien établi que les évaginations endodermiques ne communiquent avec l'extérieur, à la surface de l'éctoderme larvaire, que lorsqu'elles arrivent en contact avec ce dernier, on peut supposer que les sacs branchiaux arrêtés dans leur croissance et n'ayant pas touché l'éctoderme, ce dernier ne s'est pas ouvert; telle est la seule explication plausible qui puisse être donnée des deux anomalies présentées.

Mais quelle est la cause de l'atrophie de ces sacs? L'étude comparée de coupes pratiquées à travers les parois des sacs réduits et normaux permettra de décider si elle est due peut-être à une réduction de parties essentielles de ceux-ci, soit des plis branchiaux internes, des vaisseaux leur appartenant ou encore des oscules internes qui assurent la communication des sacs avec l'aqueduc sous-œsophagien.

3. M. le Prof. H. Blanc communique les premiers résultats d'une étude qu'un de ses étudiants, M. *W. Roszkowski*, a entreprise sur les *Limnées de la région profonde du lac Léman.*

Le Prof. F.-A. Forel découvrit ces mollusques en 1869 et il en confia alors la détermination aux spécialistes Clessin et Brot qui, se basant uniquement sur les caractères extérieurs de la coquille, les déterminèrent en faisant trois espèces: *Lymnœa profunda,* Clessin, dérivant de la *Ly. stagnalis,* L., la *Lymnœa abyssicola,* Brot, de la *L. palustris,* Müll, et la *L. Forelii,* Clessin, de la *L. auriculœria,* L.

Si, malgré leur variabilité, les caractères externes présentés par la coquille permettent de distinguer les trois espèces littorales *L. stagnalis, palustris* et *auriculœria,* il n'en est pas de même pour la *L. ovata* qui est aussi une forme littorale du lac Léman dont la coquille ressemble souvent à la *L. auriculœria,* ce qui fait que certains conchyologistes considèrent ces deux espèces comme n'en étant qu'une seule, étant données les nombreuses formes intermédiaires qui existent entre elles. Mais

lorsqu'on s'adresse à l'anatomie de l'appareil sexuel hermaphrodite, on constate que la *L. ovata* a un réceptacle séminal pyriforme qui débouche directement dans le vagin, alors que celui de la *L. auricularia* communique avec cet organe par un long canal, comme c'est le cas du réceptacle séminal des *L. stagnalis* et *palustris*. Ces différences étant connues, *Lymnæa ovata* et *auricularia* sont donc de bonnes espèces malgré les variations présentées par leurs caractères extérieurs qui permettraient de les confondre.

Or, poussant plus loin ses investigations, M. *Roszkowski* démontre que le réceptacle séminal de la *L. profunda* et de la *L. Forelii* est sans canal pareil à celui de la *L. ovata;* ces Lymnées sont donc apparentées à cette dernière espèce plutôt qu'à la *L. stagnalis,* comme le supposaient Brot et Clessin. Le réceptacle séminal de la *L. abyssicola* ressemblant à celui de la *L. palustris* avec un canal bien distinct, la parenté entre ces deux espèces est par là démontrée. Tenant compte à la fois de ces caractères essentiels, toujours fixes tirés de l'anatomie comparée des appareils génitaux et de la répartition des Limnées dans les fonds variant de 10 à 280 mètres, M. *Roszkowski* réunit, jusqu'à plus ample informé, la *L. profunda*, Clessin, et la *L. Forelii*, Clessin, sous le nom de *L. ovata,* Drap. var. *profunda,* Clessin, et il désigne l'espèce *L. abyssicola,* Brot, comme *L. palustris,* Müll, var. *abyssicola*, Brot.

Tels sont les premiers résultats intéressants pour la systématique des Limnées du fond du Léman, dont l'auteur étudie aussi l'anatomie, le développement et la biologie.

4. Herr Dr. Gandolfi-Hornyold. *Ueber die Nahrungsaufnahme der Spatangiden.*

Die Nahrungsaufnahme geschieht *nicht passiv,* wie man dies in den meisten Lehrbüchern findet, indem die Tiere bei ihrer Fortbewegung im Sande die Unterlippe wie einen Pflug gebrauchen und auf diese Weise der Sand beim Gehen gleichzeitig in den Mund eingeschaufelt wird, sondern aktiv durch die Mundfüsschen mit Hilfe der Ober- und Unterlippenstacheln. Die Mundfüsschen besitzen Drüsen um die Sandkörner besser

anzuheften, auch dienen sie als Tastorgane, um die am reichsten mit Organismen besetzten Sandkörner auszuwählen.

5. Herr Prof. Dr. J. Nüesch (Schaffhausen): *Die Nagetierschichten am Schweizersbild und Richtigstellung der Angriffe gegen das letztere* (siehe Seite 241).

6. Herr Prof. P. Morand, (Altdorf): *Beitrag zur Biologie des Schneehuhns.*

Am 23. Juni d. J. fand einer meiner Schüler im Gitschental ob Seedorf (Uri), 90 m. höher als die drei Hütten der Tischleren (1620 m. über Meer), acht Schneehuhneier, von denen eines zur Untersuchung mitgenommen wurde. Ich öffnete dasselbe und fand, dass der Embryo am 17. Tage seiner Entwicklung stand. Das Alpenschneehuhn *(Tetrao lagopus*, auch *Lagopus mutus)* brütet 21 Tage. Da ich am Donnerstag den 27. Juni eben frei war, also am Tage wo die sieben Jungen ausschlüpfen sollten, ging ich ins Gitschental, wo ich nach längerem Suchen wieder das Nest fand. Das Huhn war darauf, tat aber kein Lebenszeichen. Ich führte die Hand sachte gegen den sitzenden Vogel und — husch «krögrögröögrö» — die Henne war weg, und die kleinen, blitzschnell laufend, ihr «pip-pip-pip» hören lassend, suchten unter den Alpenrosen eine gute Zufluchtstätte. Weil das Flaumkleid sehr bunt ist, passt es sich täuschend der Umgebung an, so dass ich sie erst nach langem Suchen fangen konnte. Sie waren kaum einige Stunden alt, pipten jämmerlich und suchten immer wieder sich zu verkriechen. Doch alles half nichts, sie mussten mit ins Tal.

Tschudi schreibt in seinem «Tierleben der Alpenwelt»: «Die Schneehühner werden noch lange eine Zierde des Hochgebirges bleiben, wo sie aus Scheu vor *Sonnenwärme* und *Licht* sich am liebsten auf der *Nordseite* zwischen Felsenstücken und Alpenrosenbüschen aufhalten». Ich teile diese Ansicht nur teilweise; denn, wie ein erfahrener Jäger mir versicherte, hatte er auf der *Sonnenseite* immer mehr brütende und junge Schneehühner getroffen als auf der Nordseite, so z. B. auf der Südseite der Giebelstöcke, des Brunnistockes, am Nussfruttli und

Angistock, auch ob der Windgällenhütte. Die jungen sind auf alle Fälle sehr empfindlich gegen Kälte und Feuchtigkeit. Das Käfig polsterte ich mit Wolle aus und jede Nacht musste ich sie mit erwärmtem Wollzeug bedecken. Sie pipten dann noch einige Zeit, dann gab es Ruhe bis am Morgen. Die Morgen- und Abendfrische war ihnen am gefürchtetsten, da suchten sie immer nach Wärme, den Sonnenstrahlen liefen sie buchstäblich nach. Mechanisch erzeugte Wärme verabscheuten sie (erwärmte Steine, Bettflaschen). Licht und Wärme der Sonne war ihr Element. Leider waren jene Tage regnerisch; die Küchlein litten während des Tages sehr unter Kälte und Feuchtigkeit, so dass dann drei einer Darmkrankheit erlagen.

In Bezug auf die *Nahrung* verlangen die Tiere bei weitem keine so sorgfältige Pflege, wie Brehm in seinem « Tierleben » glaubt. Die Meinen frassen gleich am zweiten Tage zerkleinerte Eier, später Salat, Reis, Fliegen, Spinnen und kleine Würmer. Preisel- und Heidelbeeren frassen sie nicht. Auch im Magen der alten findet man höchst selten Beeren, selbst im September nicht. Sie fressen meistens Blatt- und Blütenknospen der Preisel- und Heidelbeerstaude, der Alpenrose, Steinbrech und Gräser. — Wasser tranken die jungen gerne und oft.

Die alten Schneehühner sind *gesellige Tiere*. Die Mutter lebt mit den jungen und wenn die letzteren erwachsen sind, gesellt sich auch der Vater zu ihnen. So bleiben sie den ganzen Winter beisammen und vereinigen sich auch mit andern Familien. Schon Ende September trifft man häufig z. B. auf den Surenen 30 bis 40 Stück zusammen. Bei Nebelwetter weiden sie den ganzen Tag nach Hühnerart und « verhächeln » den Boden. Wenn es ruhig schneit, so lassen sie sich gerne einschneien, indem sie ganz ruhig am Boden sitzen und warten. Es entsteht dann eine vom Jäger « Schneehügel » genannte Erhebung. Darunter bleiben sie oft ein bis zwei Tage. Bei ungestüm einfallender Witterung hingegen suchen sie Schutz unter Felsenvorsprüngen, Felsblöcken und niedrigem Gestrüppe. Beim Herannahen des Föhns und während desselben zeigt das Schneehuhn eine auffallende Unruhe, fieberhafte Erregung und ein anhaltendes monotones « grö-grö »-Rufen. Der seiner Spur folgende

Jäger steht dann von weiterer Verfolgung ab, denn er kennt diese Zeichen und weiss aus Erfahrung dass ihn das Huhn nicht auf Schussnähe kommen lässt, wenn es, wie er zu sagen pflegt, « den Föhn im Leibe hat ».

Die Jungen waren vom zweiten Tage an zahm und zwar so, dass sie nicht allein sein wollten. Sobald man sie verliess begann ein fortgesetztes monotones Pipen bis man wieder zu ihnen kam. Bei trübem Wetter waren sie ruhig; bei schönem sehr lebhaft, liefen schnell, gern gegen glänzende Gegenstände, die sie längere Zeit anpickten. Bemerkt muss noch werden, dass das langsame Gehen für sie beschwerlich war, indem die hintere Zehe (der Daumen) beim Schritt immer an den grossen Mittelfussknochen des andern Fusses anschlug, während beim Laufen das nicht der Fall war. Vor grössern Tieren : Katzen, Hunden, Rindvieh, hatten sie Furcht und suchten sich zu verstecken ; ebenfalls wenn sie einen Flintenschuss oder das Schreien eines Tieres hörten ; hingegen blieben sie vollständig ruhig, wenn das Signal der nahen Dampflokomotive oder des Automobils ertönte.

Leider war es mir nicht möglich das Leben und Treiben dieser Tierchen länger zu betrachten. Am Abend ihres dreizehnten Lebenstages sind sie durch mein Verschulden erstickt.

7. Herr Dr. Paul Sarasin (Basel) zeigte den fragmentarisch erhaltenen Schädel eines Steinbockes vor, welcher unlängst von Herrn Parkwächter Langen im Gebiete des Schweizerischen Nationalparkes aufgefunden worden ist. Er lag auf einem Grasband am Südabhang des Piz d'Esen in der Höhe von ca. 2800 m. Nach der nicht sehr weit vorgeschrittenen Verwitterung zu schliessen, dürfte das Stück, welches der Mächtigkeit der knöchernen Hornansätze nach einem recht kräftigen Thiere angehört hat, etwas über 200 Jahre alt sein und bildet somit, wie das vor einiger Zeit im Val Ftur aufgefundene, einen Beleg für das Vorkommen des Steinbocks im Gebiete der Reservation in verhältnismässig geringer historischer Vergangenheit. Da nun also speziell das Gebiet des Schweiz. Nationalparkes einen Teil der ursprünglichen Heimat dieses Thieres ausmacht,

worin dasselbe sich wohlgefühlt hat, so erscheint es um so mehr gerechtfertigt, den geplanten Versuch einer Neubesiedelung des



Steinbockschädel aus dem Schweizerischen Nationalpark $^1/_4$

Parkes durch Steinwild ins Werk zu setzen, in der Hoffnung, dass es gelingen möge, aus dem im Besitz des Königs von Italien befindlichen Steinwildparke des Monte Paradiso in den Graiischen Alpen das nötige Besiedelungsmaterial abgestanden zu erhalten.

8. Herr H. Fischer-Sigwart : *Zwei Mönchsgeier* (Vultus monachus *L.) und ein grauer oder Gänsegeier* (Gyps fulvus *L.) in der Schweiz erlegt im Jahr 1912.*

Am 15. Juni 1912 kam in der *Schweizerischen Volkszeitung* eine Notiz folgenden Inhalts: « Auf dem Weidland im Nessental, Berner Oberland, wurde am 24. Mai, nahe bei einem Gebäude, von Herrn J. Jaggi, ein männlicher Kuttengeier oder Mönchsgeier geschossen, mit einer Flügelweite von 2,6 Meter. Der Vogel wird im zoologischen Präparatorium von Herrn Franz Schönmann in Thalwil ausgestopft ».

Auf meine Anfrage bei letzterm erhielt ich unterm 23. Juni folgende Antwort: «Fraglicher Kuttengeier ist am 24. Mai bei Nessental gegen Fends geschossen worden, von einem Herrn J. Jaggi. Es ist unzweifelhaft ein Kuttengeiermännchen, im Gefieder nicht übel, nur bei Flügel und Stoss etwas zerschlissen, so dass mir derselbe den Eindruck machte, aus einer Gefangenschaft zu sein. Es müsste danach geforscht werden.....

« Sig. *Franz Schönmann,* jun., Präparator ».

Nun erschien Anfangs Juli in verschiedenen Zeitungen wieder eine Notiz folgenden Inhalts: «Die beiden Jäger Joh. Jaggi, Bergführer, und Hans Immer, Hotelier zur Engstelenalp an der Frutt, entdeckten auf den Alpen von Nessental, Gemeinde Gadmen, Berner Oberland, einen mächtigen Mönchsgeier, der sich bis in die Nähe eines Alpstalles gewagt hatte, wo ihn die sichere Kugel Jaggis erreichte ».

Es folgten dann einige Notizen über die Heimat dieses Vogels u. s. w. Dann hiess es weiter:

«Der gesammte Mageninhalt bestand in ein Paar Haarborsten. Gegenwärtig befindet sich das Tier in dem Präparatorium von Herrn M. Odermatt in Stans. Diese ornithologische Sehenswürdigkeit wird laut *Vaterland* in kurzem in die Privatsammlung von Herrn Immer, Hotel Engstelenalp, übergehen .....»

Da in beiden Artikeln der gleiche Jäger als Erleger des Geiers angegeben war, aber als Präparatoren in einem Artikel Herr Franz Schönmann in Thalwil, im andern Herr M. Odermatt in Stans, so kam mir die Sache merkwürdig vor und ich schrieb auch an letztern Präparator und erhielt von ihm folgende Antwort, am 18. Juli: «Der Mönchsgeier, der bei mir in Arbeit ist, wurde am 24. Mai geschossen und mir frisch zugeschickt. Das Gefieder ist unversehrt, er kann also nicht aus der Gefangenschaft entflogen sein. Später soll auch noch ein zweiter erlegt worden sein, der eben bei Herrn Schönmann sein wird, etc. etc.

« Sig. *M. Odermatt-Langenstein.* »

Nun besuchte ich die beiden Präparatoren, am 25. und 27. Juli, und konstatierte, dass wirklich bei jedem derselben ein Kuttengeier beinahe fertig präpariert vorhanden war, bei Herrn Schönmann in Thalwil ein Männchen im Jugendkleid mit dunkelbraunem Gefieder, bei Herrn Odermatt aber ein viel grösseres Exemplar im helleren Alterskleid, das ich wegen seiner Grösse für ein sehr altes Weibchen hielt. Der Präparator versicherte mir aber, dass es ein Männchen sei.

Bei Herrn Schönmann vernahm ich, er habe den Vogel am Pfingsttage, also am 26. Mai erhalten, im Fleische, von Herrn Streich, Mineralienhändler in Nessental. Er stehe mit Herrn G. Schneider in Basel wegen Verkaufs in Unterhandlung. Der Verkauf kam dann wirklich zu Stande und der Kuttengeier kam schliesslich ins Museum von Neuenburg.

Herr Odermatt sagte mir, der bei ihm befindliche Geier sei nun Eigenthum des Herrn Immer, Gastwirth in Meiringen. Es ist dies der Bruder des Gastwirths auf der Engstelenalp. Er habe den Vogel am 25. Mai erhalten. Herr Immer habe ihm schon Vorwürfe gemacht, weil er die Sache in die Zeitungen gebracht habe. Es scheine ihm da etwas Unklares dabei. — Da ich nichts anderes wünschte, als genau zu wissen, wo die Kuttengeier geschossen worden seien, indem ich seit vielen Jahren naturwissenschatliche Tagebücher führe, so schrieb ich an Herrn Immer, zum Bären in Meiringen, er möchte mir im Interesse der Wissenschaft nähere Auskunft geben, wo dieser Kuttengeier (oder beide) erlegt worden sei und möchte dafür sorgen dass er in ein Museum mit vaterländischen Sammlungen komme. Es war mir darum zu thun, zu erfahren, wo der Geier schliesslich hinkomme. Von Herrn Immer erhielt ich auf mein Schreiben am 2. August eine Karte folgenden Inhalts:

«Ihr werthes Schreiben vom 28. Juli ist in meinem Besitze. Leider muss ich Ihnen mittheilen, dass ich Ihnen über Ihre Anfragen keine Auskunft ertheilen kann.

Hochachtungsvoll,

sig. per *A. Immer,* H. Goeggel».

Seither vernahm ich, dass dieser Kuttengeier nun definitiv im Besitze von Herrn Immer, Hotelier in Meiringen, sei, und dass von Bern aus eine amtliche Untersuchung stattgefunden habe. —

Nun erschien in den Zeitungen, im Juli, wieder eine Nachricht, dass bei Schuls in Graubünden ein Gänsegeier *(Gyps fulvus* L.) erlegt worden sei. Um auch über dieses Ereignis nähere Angaben für mein Tagebuch zu erhalten, schrieb ich sofort an Herrn E. Zollikofer, Präparator in St. Gallen, der mir unterm 25. Juli Folgendes schrieb:

« Ohnehin gegenwärtig arg mit Schreibereien überladen, erlaube mir, auf Ihre Anfrage hin der Einfachheit wegen gleich die gesammte Korrespondenz bezüglich des *Gyps fulvus* zur Einsicht zu übersenden, woraus Sie ersehen, dass ich denselben zweifellos (seinem Zustande gemäss) für ein « nicht verflogenes Freiheits- sondern einfach für ein entflogenes Gefangenschafts-Exemplar » halte. Das gleiche wird wohl auch für die zwei erlegten Kuttengeier zutreffen. Es erscheint sogar sehr wahrscheinlich, dass alle drei Stück im Zusammenhang sind, das heisst absichtlich oder unfreiwillig am gleichen Ort die Freiheit erlangt haben. Hinzuzufügen habe ich bloss, dass es sich um ein mittleres Männchen handelt und der Schlussakt sich in der Nähe von Schuls befindet ».

Aus der Korrespondenz ergab sich, dass dieser Gänsegeier am 24. Juni bei Herrn Zollikofer anlangte und nach vielem Briefwechsel vom Rhätischen Museum angekauft wurde. Er wird nun von Herrn Zollikofer präpariert, der alle Gewähr dafür bietet, dass trotz des schlechten Zustandes des Geiers, ein schönes Schaustück daraus hergestellt wird.

Es schwebt also über die ursprüngliche Herkunft dieser drei Geier noch ein Zustand der Ungewissheit, ein geheimnisvolles Dunkel. Es wäre zu erforschen, ob sie aus ihrem Heimatlande durch Stürme zu uns verschlagen worden oder irgendwo aus der Gefangenschaft entflogen sind. Nachforschungen in der

Schweiz haben keinen Aufschluss in letzterer Beziehung ergeben. Trotzdem es nahe liegt, dass die beiden Kuttengeier doch durch Sturm verschlagene Exemplare sein könnten, sollen diese Nachforschungen auch im Auslande noch fortgesetzt werden. Je nach dem Resultate derselben kann dann mit einiger Sicherheit festgestellt werden, welchen Umständen dies merkwürdige Zusammentreffen zu verdanken ist, dass binnen so kurzer Zeit von wenigen Wochen in unserem Lande drei fremde Geier aufgetreten sind.

Zofingen, den 6. September 1912.

Die Nagetierschichten am Schweizersbild. Eine Richtigstellung der Angriffe auf das Letztere

von

Dr Jakob Nüesch in Schaffhausen.

Vortrag, gehalten in der Zoologischen Sektion den 10ten September 1912 in Altdorf.

Die prähistorische Niederlassung am Schweizersbildfelsen wurde den 13. Oktober 1891 von mir entdeckt und in den Jahren 1891-1894 auf eigene Kosten ausgegraben. Die Resultate der Ausgrabungen sind im 35. Bande der Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, I. Aufl. 1896, II. vermehrte und verbesserte Aufl. 1902 niedergelegt. Eine Extra-Subvention des Bundesrates ermöglichte der Denkschriftenkommission die Herausgabe des Werkes ; es enthält die I. Auflage ausser dem Berichte über die Entdeckung der Niederlassung, über die Schichten und ihre Einschlüsse noch lo wissenchaftliche Beiträge von den Fachgelehrten Dr. A. Bæchtold in Schaffhausen, Prof. Dr. J. Früh in Zürich, Dr. A. Gutzwiller in Basel, Medizinalrat Dr. A. Hedinger in Stuttgart, Prof. Dr. J. Kollmann in Basel, Prof. J. Meister in Schaffhausen, Prof. Dr. A. Nehring in Berlin, Prof. Dr. A. Penck in Wien, Prof. Dr. O. Schötensack in Heidelberg, Prof. Dr. Th. Studer in Bern, die II. Auflage noch 3 weitere Beiträge über Funde in der Niederlassung von Dr. Victor Fatio in Genf, Prof. Dr. O. Schötensack in Heidelberg und Prof. Dr. M. Schlosser in München.

Bei den Ausgrabungen des Schweizersbildes konnten 6 übereinanderliegende Schichten der Niederlassung nachgewiesen werden, welche durch ihre kulturgeschichtlichen und faunistischen Einschlüsse von einander verschieden waren. Die von 117 Spezies herrührenden Ueberreste von Tieren ermöglichten es Studer in Bern und Nehring in Berlin, die Aufeinanderfolge

einer Tundra-, Steppen-, Wald- und Haustierfauna nachzuweisen. Nehring[1] hatte eine solche Aufeinanderfolge der Tierwelten in der postglazialen Zeit aus verschiedenen Einzelfunden früher schon vermutet, aber in der zoologischen Welt wenig Anklang damit gefunden. Das Schweizersbild brachte den untrüglichen Beweis für seine Ansichten. Ganz besonderes Interesse erregten die beiden Nagetierschichten am Schweizersbild, die untere und die obere. Die untere Nagetierschichte fand sich in der auf dem Bachschotter liegenden 50 cm mächtigen unteren Breccienschicht, die obere in der oberen Breccienschicht, welche die gelbe Kulturschicht von der grauen, die Magdalenienzeit von der Neolithik, trennt.

Aus dem Vorkommen der kleinen und kleinsten Säugetier-Arten lassen sich nämlich im allgemeinen weit zuverlässigere Rückschlüsse auf das Klima und die Vegetation machen, als aus dem der grossen Säugetier-Arten. Seit den Ausgrabungen am Schweizersbild wird den Nagetierresten eine grössere Aufmerksamkeit geschenkt, als es früher der Fall war. Es sind Nagetierschichten seither von M. Schlosser in München in fränkischen Höhlen, von Boule, Verneau und Villeneuve in der Prinzengrotte am ligurischen Golf, von R.-R. Schmidt in schwäbischen Höhlen, besonders im Sirgenstein, von Bayer in Wien in niederösterreichischen Niederlassungen und in jüngster Zeit von Rutot in zahlreichen belgischen Höhlen gefunden worden. Rutot sagt in seiner Note sur l'existence des Couches à Rongeurs arctiques dans les cavernes de Belgique, Bruxelles 1910 : « Le parallélisme du niveau belge avec le niveau supérieur à Rongeurs du Schweizersbild et quelques cavernes du Wurtemberg est donc bien établi » und am Schlusse seiner Untersuchungen : « Voilà donc un résultat bien net pour la Belgique, et si maintenant nous comparons ce résultat à celui tiré de l'étude des cavernes de Suisse et du Wurtemberg, nous voyons que tous deux concordent de la manière la plus satisfaisante. En somme, les conclusions qui découlent de l'étude des couches à faune arctique des cavernes de Belgique viennent

[1] Nehring, Tundren- & Steppen zur Eiszeit, Seite 177, 1890.

confirmer purement et simplement celles tirées de l'exploration méthodique du Schweizersbild et des cavernes de Sirgenstein, de Wildscheuer et d'Ofnet ».

Die Einreihung der Nagetierschichten in die geologische Chronologie der Eiszeiten verursacht gegenwärtig heftige Fehden zwischen Bayer in Wien und Schmidt in Tübingen. Bayer versetzt die obere Nagetierschicht der österreichischen Stationen an das Ende der letzen Vergletscherung und die untere Nagetierschichte an den Schluss der vorletzten Eiszeit. Schmidt dagegen reiht die obere Nagetierschichte vom Sirgenstein ein in das Bühlstadium und die untere in die letzte Eiszeit und zwar vor das Solutréen und noch vor das Aurignacien; die beiden Nagetierschichten am Schweizersbild hält er für Magdalenieneiszeitlich und verlegt sie in das Bühlstadium. Berücksichtigt man, dass die untere Nagetierschichte in einer 50 cm mächtigen Verwitterungsschichte des Schweizersbildfeldens unter der eigentlichen Renntierschichte daselbst sich befindet und dass zur Zeit der Bildung der unteren Breccienschichte der Mensch sich nur ganz selten an dem Schweizersbild aufhielt, — es finden sich nur in den oberen Lagen der unteren Breccienschichte Anzeichen dafür —, dass ferner diese Verwitterungszone in die Zeit der Besiedelung des Kesslerloches fallen muss, welches in die Achenschwankung nach Penck zu versetzen ist, so muss auch die *untere Nagetierschichte am Schweizersbild* in die gleiche Zeit, *in die Achenschwankung, versetzt werden.*

Sollten, wie Schmidt meint, beide Nagetierschichten am Schweizersbild wirklich Magdalenieneiszeitlich sein, so ändert das nichts an der Tatsache, dass zwei Nagetierhorizonte, welche mindestens 60-80 cm auseinader liegen, am Schweizersbild vorhanden waren und dass diese äusserst kleinen Nager nur durch die peinlichste Sorgfalt und Umsicht, wie sie Schmidt und Bayer bei ihren Untersuchungen anwenden mussten, schon 20 Jahre früher bei den Ausgrabungen am Schweizersbild durchgeführt wurden.

Es muss auf diese Tatsache umsomehr hingewiesen werden, als in den drei ersten Berichten der Schweizerischen Gesellschaft

zur Urgeschichte versucht worden ist, die Grabungen am Schweizersbild und die Ergebnisse derselben zu diskreditieren. Es wurde dort kühn behauptet, « man habe sich immer mehr und mehr in der wissenschaftlichen Welt davon überzeugt, dass das Schweizersbild nicht zu den gut ausgegrabenen Fundstellen gehöre ». Diese Behauptung entspricht dem gegenwärtigen Standpunkt der Wissenschaft nicht ; sie steht in direktem Widerspruch mit den Ergebnissen derselben. Die am Schweizersbild zu Tage geförderten Resultate sind durch neuere und neueste Grabungen bestätigt und ergänzt worden. Die am Schweizersbilde zum ersten Male aufgefundenen Pygmäen der neolithischen Zeit sind seither in Deutschland, Frankreich, Italien und anderwärts auch aufgefunden worden. In gleicher Weise verhält es sich mit der ganzen Aufeinanderfolge der am Schweizersbild von Studer und Nehring nachgewiesenen Tierwelten, der Tundra-, Steppen-, Wald- und Haustierfauna in der postglacialen Zeit. Selbstverständlich war dieser Nachweis nur dadurch ermöglicht, dass die paläontologischen Funde, ebenso wie alle andern, nach der Tiefe getrennt gehalten und nach den Schichten geordnet, den Spezialforschern zugestellt wurden. Diese Folge von Tierwelten in der postglacialen Zeit ist anderwärts ebenfalls aufgefunden worden. Selbst Botaniker sind in ihren Untersuchungen über die Umbildung der Glacialfelder in Sumpf-, Moor-, Steppenfelder und Wälder zu ähnlichen Resultaten für die Zeit nach der letzten grossen Vergletscherung der Alpen gelangt. Ebenso sind die Berechnungen über die annähernde Zeitdauer der ganzen Niederlassung und der einzelnen Ablagerungen am Schweizersbild von einer Reihe von Geologen, sowie von schwedischen und dänischen Archäologen, die das Alter der dortigen prähistorischen Stationen, sowie dasjenige von Torf- und Moorablagerungen bestimmten, im grossen und ganzen gleichfalls bestätigt worden. Prof. Dr. A. Penck nimmt als Grundlage seiner Berechnungen über das Alter des Menschengeschlechtes die approximativen Zahlenwerte vom Schweizersbild an.

Die Ansicht, welche der hohe Bundesrat der Schweizerischen Eidgenossenschaft in seiner Botschaft vom 10. April 1894 an die

Eidg. Räte betreffend die Erwerbung der ersten Auswahl der Schweizersbildfunde für das Landesmuseum in Zürich ausdrückte, dahingehend, dass die Funde am Schweizersbild noch bedeutungsvoller werden durch die Anregungen und wissenschaftliche Beleuchtung der Fundtypen, hat sich allseitig bestätigt, namentlich wenn noch erwähnt wird, dass die Frage über die Bedeutung und Stellung der Pygmäen im anthropologischen System, welche in den letzten Jahren und jetzt noch die wissenschaftliche Welt wie kaum eine andere so lebhaft beschäftigt, von Prof. Dr. Kollmanns Entdeckung der neolithischen Pygmäen am Schweizersbilde ausgegangen ist. Es sei hier nur an die grosse Kontroverse zwischen Kollmann in Basel und Prof. Dr. Schwalbe in Strassburg und ihren Anhängern erinnert. Bereits haben denn auch schon Gelehrte des Auslandes zu den erwähnten Verdächtigungen der Ausgrabungen des Schweizersbildes Stellung genommen. Prof. A. Penck hat in der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnographie und Urgeschichte von 17. Febr. 1912 erklärt, dass das Schweizersbild erfreulicherweise in ganz musterhafter Weise ausgebeutet worden sei ; er habe sich bei seinen wiederholten Besuchen des Schweizersbildes während der Ausgrabungen von der Sorgfalt, mit welcher dort gearbeitet worden ist, überzeugen können. Prof. Dr. E. Krause sagt in einer Anmerkung zu seiner Abhandlung über die Vegetationsverhältnisse Mitteleuropas während der paläolithischen Zeiten, Naturwissenschaftl. Wochenschrift N° 50, 1911 : « Nüesch ist von anderen Schweizergelehrten so angegriffen worden, dass man sich fast entschuldigen muss, wenn man ihn noch zitiert. Mir scheint dabei ein gut teil « Kantönlieifersucht » mitzuspielen. Man braucht Nüesch's Schlussfolgerungen nicht aufzunehmen, ich tue das auch keineswegs in jeder Hinsicht, aber man muss doch anerkennen, dass die tatsächlich festgestellten Funde von grosser Wichtigkeit sind und dass die Art der Veröffentlichung es jedem « denkenden » Forscher ermöglicht, sich daraus ein eigenes Urteil zu bilden ».

Ob diese Art von Kantönlieifersucht, auf welche Krause hinweist, der schweizerischen Urgeschichte und überhaupt der

schweizerischen Wissenschaft zur Ehre gereicht, sei dahingestellt!

Die materiellen Ansprüche an die Schweizersbildfunde, welche Drittpersonen glaubten an dieselben geltend machen zu können, sind schon vor bald 20 Jahren von den Bundesbehörden und von den Gerichten einlässlich geprüft und von allen Instanzen einstimmig als völlig unbegründet abgewiesen worden. Die infolgedessen von der gleichen Seite gemachten Angriffe und Behauptungen in der Tagespresse richten sich durch ihre Sprache von selbst und verdienen keine weitere Erörterung.

Zum Schlusse folgen noch Aeusserungen in derselben Sache von Prof. Dr. Th. Studer in Bern, Prof. Dr. J. Kollmann in Basel, als Mitarbeiter an der Erforschung des Schweizersbildes, sowie von Herrn Dr. Paul Sarasin in Basel, der bis vor kurzer Zeit Mitglied des Vorstandes der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte war und der sich als Unparteiischer in dieser Angelegenheit ebenfalls äussern wird.

Anmerkung. Die nachstehenden Aeusserungen der genannten Herren waren schon vor dem Tode des Verfassers der Jahresberichte der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte abgefasst und in meinen Händen, was aus dem Datum der einzelnen Erklärungen hervorgeht. Letztere konnten aber aus verschiedenen Gründen damals nicht sofort veröffentlicht werden. Im Interesse der wissenschaftlichen Gerechtigkeit und der urgeschichtlichen Forschungen in der Schweiz folgen sie hier unverändert.

Zoologisches Institut der Hochschule Bern.

Bern, 5. Februar 1912.

Mit Verwunderung hat der Unterzeichnete die sich in neuerer Zeit wiederholenden Angriffe gegen die Zuverlässigkeit der von Hrn. Dr. Nüesch am Schweizersbild erlangten Resultate gelesen. Schwere Beschuldigungen und Verdächtigungen hat

Hr. Dr. Heierli, Sekretär der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte und Redaktor des Jahresberichtes im II. Berichte darüber publiziert, wobei es sich allerdings nicht um die Ansicht der schweizerischen Gesellschaft für Urgesichte, sondern um eine Privatpolemik handelt, die Hr. Dr. Heierli schon seit längerer Zeit gegen Hrn. Nüesch führt. Die Verdächtigungen treffen natürlich nicht nur Hrn. Dr. Nüesch, sondern auch die Mitarbeiter an der Publikation über das Schweizersbild, deren Arbeit damit entwertet werden soll. Die Betreffenden hätten danach blindlings die Ausführungen von Hrn. Dr. Nüesch geglaubt und wären die Betrogenen, oder wären, da sich darunter nicht ganz Unerfahrene befanden, wissentliche Komplicen. Dieselben dürften daher wohl berechtigt sein, in der Angelegenheit mitzusprechen.

Der Unterzeichnete hat den Ausgrabungen am Schweizersbild längere Zeit beigewohnt und sich von der Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit, mit der dieselben ausgeführt wurden, überzeugt; einig in Anerkennung waren auch die auswärtigen Gelehrten, welche zu jener Zeit die Fundstelle besuchten. Im Rüdensaal in Schaffhausen war das ausgegrabene Material nach Schichten geordnet und übersichtlich ausgestellt und etiquettiert. Der Unterzeichnete hat selbst die Auswahl des Materials getroffen, das er zur Bearbeitung zugesandt wünschte, und hat dasselbe sorgfältig verpackt und etiquettiert erhalten. In gleicher Weise erhielt Hr. Prof. Dr. Nehring, der genügend kompetent war, sein Material richtig zu beurteilen, die Nagerknochen zugesandt.

Die beim Schweizersbild befolgten Methoden wurden für weitere Ausgrabungen vorbildlich und förderten analoge Resultate, wie die Publikationen über die Untersuchungen in Mentone von Chan. de Villeneuve, Boule und Verneau, in Bayern von Schlosser, in Württemberg von Schmidt, in Belgien von Rutot zeugen.

Eine Nachuntersuchung der Schweizersbildverhältnisse durch Hrn. Dr. Heierli könnte ja trotzdem stattfinden. Sie dürfte zu demselben Resultate führen, wie die mit viel Kosten- und anderem Aufwand von der Denkschriftenkommission der schwei-

zerischen naturforschenden Gesellschaft auf Ansuchen von Hrn. Heierli publizierte Nachuntersuchung des Kesslerloches bei Thayngen, die unter gleichem Titel nichts anderes enthält, als die breitgeschlagenen Resultate der Publikation von Nüesch und seiner Mitarbeiter.

Gegenüber allen Anfeindungen sehen sich die Mitarbeiter zu grossen Danke gegenüber Hrn. Dr. Nüesch verpflichtet, der durch seine bahnbrechenden Untersuchungen die Wissenschaft der Urgeschichte in so hervorragendem Masse fördern half.

Dr. Th. *Studer,* Professor.

Vesalianum.
Anatomisches Institut. Basel, 19. Februar 1912.

Herrn Dr. J. Nüesch in Schaffhausen.

Ihren Ausführungen, denen sich schon andere Herren angeschlossen haben, um die wiederholten Angriffe des Hrn. Dr. Heierli in Zürich zurückzuweisen, trete ich mit Vergnügen bei. Ich bestätige ebenfalls, dass ich mich am Schweizersbild *persönlich* von der grossen Umsicht überzeugt habe, mit der bei der Bergung der zahlreichen prähistorischen Funde vorgegangen wurde.

Ich füge ferner hinzu, dass die spätere Aufstellung der interessanten Objekte im Rüdensaal zu Schaffhausen mit geradezu vorbildlicher Sorgfalt durchgeführt worden ist. Lehrreich und übersichtlich war die Anordnung, sodass jeder unbefangene Besucher den Eindruck erhielt, hier ist mit grosser Gewissenhaftigkeit gearbeitet und geforscht worden.

Meine besondere Entgegung richtet sich aber gegen eine abfällige Bemerkung, die mir fälschlicherweise in den Mund gelegt wird. Ein junger Docent für Anthropologie an der Universität Bern, Hr. Dr. Schwerz, hat in einer Arbeit « Versuch einer anthropologischen Monographie des Kantons Schaffhausen, speziell des Klettgaues, neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Band 45, Zürich, 1910 »

folgende Bemerkung drucken lassen: «Kollmann klagt, dass die von Dr. Nüesch geleitete Ausgrabung und Konservierung dieser wichtigen Skelettreste nicht mit der erforderlichen Umsicht geschah ».

Ich erkläre hiemit ausdrücklich, dass eine solche Klage von meiner Seite niemals geäussert wurde. In Wirklichkeit ist das gerade Gegenteil der Fall. In der Zeitschrift für Ethnologie, Band 26, in der ich die erste Mitteilung über die Funde am Schweizersbild veröffentlicht habe, und die gerade Hr. Schwerz zitiert, heisst es in der einleitenden Bemerkung wörtlich: « Das Schweizersbild hat durch *sorgfältige Ausgrabung des Hrn. Dr. Nüesch* den Nachweis geliefert, dass der Mensch dort gelebt hat, während noch das Renntier u. s. w. in der Gegend heimisch waren ».

Wie Herr Schwerz dazu kommt, eine totale Verdrehung meiner Worte in seine Abhandlung glatt aufzunehmen, ist unbegreiflich. Ich protestiere hiemit gegen eine solche Fälschung meiner Angabe. Hr. Schwerz hat sich ferner keinenfalls die Mühe gegeben, meine späteren Publikationen über den nämlichen Gegenstand in den Denkschriften durchzublättern. Dann hätte er 2 Figuren finden müssen, die jedem Anthropologen, der solche Grabungen von der anatomischen Seite aus betrachtet, eine freudige Ueberraschung bereiten. Die beiden Figuren stellen nämlich Hammer und Ambos aus dem Felsenbein eines vorzeitlichen Kindes dar. Das sind aber Knöchelchen, die nur ein par Millimeter lang sind. Sie wurden im Grabe N° 21 gefunden und sind bis heute Unika.

Und die Unterliefer der kleinsten Säuger, der Mäuse, die aus dem nachglacialen Schutt herausgeholt wurden ! Sie sind auch nur einige Millimeter lang und von Nehring beschrieben und abgebildet. Wer nach solchen Proben genauer Ausgrabungen noch, wie Herr Schwerz, an der Sorgfalt der Ausgrabung des Schweizersbildes zweifelt, dem ist — nicht zu helfen.

Prof. Dr. *J. Kollmann.*

Sammlung für Völkerkunde,
Basel. Basel, 7. Februar 1912.

Gern komme ich dem Wunsche des Hrn. Dr. Nüesch nach, zu seinen vorstehenden Ausführungen auch meinerseits das Wort zu ergreifen. Obschon ich bei den Ausgrabungen am Schweizersbilde und im Kesslerloch nie persönlich anwesend war, so bin ich nie weder im Privatgespräch noch in der Litteratur auf einen triftigen Grund gestossen, die wissenschaftliche Sorgfalt, womit dieselben vorgenommen worden sind, zu bemängeln, und ich erkläre darum ausdrücklich, dass ich sowohl die Hebung jener prähistorischen Schätze als deren wissenschaftliche Verwertung, speziell der Fundstelle im Schweizersbild, von jeher als eine der hervorragendsten Leistungen in der schweizerischen Prähistorie betrachtet habe und sie noch stets als solche betrachte. Wenn Hr. Krause schreibt : « Nüesch ist von andern Schweizergelehrten so angegriffen worden, dass man sich fast entschuldigen muss, wenn man ihn noch zitiert » so beklage ich dies ausserordentlich, nicht nur im Sinne der wissenschaftlichen Gerechtigkeit, sondern auch im nationalen Sinne und betrachte diese Feststellung des Hrn. Krause als eine Mahnung an die schweizerischen Prähistoriker, diese Scharte durch ethisch reiferes Verhalten wieder auszuwetzen. Es ist mir dabei besonders peinlich an der Schädigung des guten wissenschaftlichen Namens des Hrn. Dr. Nüesch, wenn auch ohne mein Wissen, schuldig zu sein ; denn die Jahresberichte der schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte, in denen heftige Angriffe von Seiten des Sekretärs der Gesellschaft gegen Nüesch enthalten sind, tragen auf dem Titel die Worte : « Im Auftrage des Vorstandes erstattet » und dem Vorstande habe ich bis vor einem Jahre ebenfalls als Mitglied angehört. Ich betrachtete aber die Abfassung des Berichtes als Vertrauenssache und nahm nicht Kenntnis vom Manuscripte; denn eine Einforderung desselben wäre, ausser der zeitraubenden Arbeit es kritisch durchzusehen, ein Misstrauensvotum gewesen und die reichen Kenntnisse des Verfassers Heierli konnten mir für den Wert des Inhaltes

Bürge sein. Ich bedauere aber das Vorkommnis, das zu hindern nicht in meiner Macht lag.

So hoffe ich nun, mit meinen Worten dazu beigetragen zu haben, das in der wissenschaftlichen Welt so wohl begründete Ansehen des Hrn. Dr. Nüesch in seiner Integrität wieder herzustellen, und ich gebe der ferneren Hoffnung Ausdruck, es möge der Wetteifer der zahlreichen trefflichen Prähistoriker der Schweiz künftig eine Form annehmen, die ihr Ansehen zu heben, und nicht es zu schädigen, geeignet ist.

Dr. *Paul Sarasin.*

Geschenke und Tauschsendungen
für die Schweiz. Naturforschende Gesellschaft
sind zu adressieren:

An die

Bibliothek der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft

Stadtbibliothek: **BERN** (Schweiz)

Les dons et échanges
destinés à la Société Helvétique des Sciences naturelles
doivent être adressés:

A la

Bibliothèque de la Société Helvétique des Sciences natur.

Bibliothèque de la Ville: **BERNE** (Suisse)